



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

VÝVOJ MOBILNÍ APLIKACE PRO ANDROID OS

DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATION FOR ANDROID OS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DANIEL MIČIC

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. PETR DYDOWICZ, Ph.D.

BRNO 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Mičic Daniel

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Vývoj mobilní aplikace pro Android OS

v anglickém jazyce:

Development of Mobile Application for Android OS

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrh řešení, přínos práce

Závěr

Seznam použité literatury

Seznam odborné literatury:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy. Podnik v informační společnosti. Praha: Grada, 2008. 283 s. ISBN 978-80-247-2279-5.

MOLNÁR, Zdeněk. Automatizované informační systémy. 1. vyd. Praha: Strojní fakulta ČVUT, 2000. 126 s. ISBN 80-01-02269-2.

MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 142 s. ISBN 80-7169-410-X.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

ŘEPA, Václav. Analýza a návrh informačních systémů. 1. vyd. Praha: Ekopress, 1999. 403 s. ISBN 80-86119-13-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 28.2.2015

ABSTRAKT

Cieľom tejto bakalárskej práce je vývoj mobilnej aplikácie pre Android OS. Táto aplikácia bude následne umiestnená na predaj na portál Google Play. Účelom je vytvoriť životaschopný, predajný produkt pre rýchlo sa rozvíjajúci trh mobilných aplikácií.

ABSTRACT

Goal of this bachelor thesis is development of mobile application for Android OS. This application will be placed on Google Play portal. Aim is to create capable, sellable product for quickly expanding market of mobile applications

KLÚČOVÉ SLOVÁ

mobilná aplikácia, Android OS, software, vývoj software, analýza trhu, marketing, propagácia produktu

KEYWORDS

mobile application, Android OS, software, software development, market analysis, marketing, product propagation

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

MIČIC, D. *Vývoj mobilní aplikace pro Android OS*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2015. 53s. Vedúcí bakalárskej práce Ing Petr Dydowicz, Ph.D.

ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a o právach súvisiacimi s právom autorským).

V Brne dňa 1.6 2015

.....

POĎAKOVANIE

Rád by som touto cestou poďakoval svojmu vedúcemu práce Ing. Petrovi Dydowiczovi, Ph.D za pomoc pri vypracovávaní mojej bakalárskej práce, jeho cenné rady, pripomienky a celkový odborný dohľad.

Tiež by som chcel poďakovať Jozefovi Mičicovi, za výdatnú pomoc s nápadmi a grafickým spracovaním aplikácie.

OBSAH

ÚVOD	9
1 CIEĽ A METODIKA PRÁCE	10
2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ	11
2.1 Analytické metódy	11
2.2 Životný cyklus vývoja softwaru	17
2.3 Programovací jazyk Java.....	19
2.4 Marketingový mix MM.....	20
3 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	22
3.1 Trh mobilných aplikácií	22
3.2 Trh aplikácií pre Android OS.....	24
3.3 Rozdelenie trhu a analýza jeho segmentov	30
3.4 Zhodnotenie analýzy	33
4 VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA	34
4.1 Popis aplikácie	34
4.2 Možnosti vývoja hernej aplikácie	35
4.3 Open-sourcový engine AndEngine	36
4.4 Logický rámec aplikácie	36
4.5 Marketing produktu.....	44
4.6 Zhodnotenie vlastných návrhov	48
ZÁVER	49
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	50
ZOZNAM OBRÁZKOV	52
ZOZNAM TABULIEK	53

ÚVOD

Zameraním tejto práce je technologická oblasť, ktorá si v poslednom desaťročí veľmi jednoznačne a razantne vydobyla svoje miesto v dnešnej spoločnosti. Tým sú samozrejme myslené mobilné zariadenia a aplikácie, ktoré nám poskytujú nesmierne množstvo možností, akým takzvané smartphony využívať.

Z pohľadu developera ide o rozsiahlu oblasť s mnohými možnosťami uplatnenia sa. Mobilné telefóny sú v dnešných dňoch používané obrovskou skupinou ľudí, a ich používanie zaberá nezanedbateľnú časť času používateľov. Už nie je neobvyklé sedieť v reštaurácii, kde veľké percento klientov občasne a niektorí dokonca neustále pracujú s telefónom. To isté platí o takmer všetkých verejných či súkromných priestoroch. Dnešná spoločnosť používa mobily takmer všade, a ich používanie nie je obmedzené ani časom. Mobilné aplikácie sú síce záležitosťou skôr mladých ľudí, no i tak sa trh neobmedzuje iba na nich. Mnohé organizačné či finančné aplikácie sú určené i pre staršie generácie, čo samozrejme rovnako pridáva na rozmeroch trhu. Čo sa týka mladých ľudí, tí sa z pohľadu developerov vyvíjajúcich mobilné aplikácie taktiež delia na viacero cieľových skupín, pre ktorých sú určené rôzne typy aplikácií. Ako príklad môžeme uviesť hry pre mladšie ročníky¹ a aplikácie narábajúce so sociálnymi sieťami pre tých starších. A to je len veľmi úzky náhľad do problematiky – možností pre vývoj aplikácie z hľadiska ich funkcie je skutočne mnoho, od spomínaných hier, cez finančné aplikácie, mediálne aplikácie až po rôzne nástroje na úpravu vzhľadu a fungovania samotného smartphonu.

Z týchto dôvodov sa bude moja práca zaoberať vývojom mobilnej aplikácie. Konkrétne pôjde o aplikáciu pre platformu Android OS, čo je v dnešnej dobe jeden z najvyužívanejších operačných systémov. Súčasťou práce bude analýza trhu, návrh a implementácia produktu a následne umiestnenie na trh a využitie marketingových metód na jeho propagáciu.

¹ Pozn. aut. Nie nevyhnutne pre mladšie

1 CIEĽ A METODIKA PRÁCE

Táto bakalárska práca si ukladá za cieľ vytvoriť produkt pre extrémne rýchlo vznikajúci a rozvíjajúci sa trh mobilných aplikácií. Súčasťou vlastného riešenia práce bude analýza trhu, výber vhodného typu produktu, návrh a implementácia samotného produktu a nakoniec, po umiestnení na portál Google Play, aplikovanie marketingových metód na zvýšenie pravdepodobnosti uchytenia sa na trhu. Na základe týchto činností sa vypracovanie práce delí na tri hlavné fázy

V prvom rade je nutné zanalyzovať trh mobilných aplikácií a nájsť priestor, ktorý by poskytoval dostatočné možnosti na predaj konkurencieschopného produktu. Súčasťou tejto fázy bude všeobecné zhodnotenie trhu, SWOT analýza rôznych segmentov trhu a následne vybranie vhodného produktu.

Druhá fáza je hlavným grom celej práce. V tejto fáze budem vyvíjať samotný produkt. Budem počas nej postupovať podľa klasických krokov vývoja softwaru t.j. analýza požiadaviek, návrh, implementácia a test. V prvom rade bude nutné spracovať analýzu požiadaviek. V tomto kroku sa vytvorí prvotný náhľad na vyvíjaný produkt – z akých grafických prvkov a funkcií by sa mal skladať, aké požiadavky z hľadiska hardwaru t.j. akú hranicu pamätevej a výkonnostnej náročnosti by mal spĺňať a pod. V druhej časti sa vytvorí konkrétny návrh softwaru. Definujú sa grafické časti, funkcie a spôsob ich implementácie. Po navrhnutí produktu sa dostanem do pravdepodobne najdôležitejšej fázy celej bakalárskej práce a to vývoja softwaru. Na vývoj bude použitý plugin Android Development Toolkit pre vývojové prostredie Eclipse. Produkt bude vyvíjaný v Jave s použitím Android knižníc od spoločnosti Google. Po vyvinutí samotného softwaru a pred umiestnením na portál Google Play bude samozrejme nutné produkt otestovať.

Záverečnou časťou bakalárskej práce bude spracovanie marketingového plánu pre propagáciu produktu a jeho následne zrealizovanie. Propagácia produktu bude prebiehať takmer výlučne na internete. Za týmto účelom bude určite vytvorená propagačná stránka na sociálnych sieťach, prípadne propagačné video na rôznych portáloch s videami. Zároveň bude produkt propagovaný na rôznych fórach a internetových portáloch, ktoré osobne ako developer poznám. V prípade prvotného úspechu po začatí predaja je možné rozbehnúť marketingovú kampaň za pomoci rôznych platených nástrojov.

2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Ako bolo spomenuté v časti Ciel' a metodiky práce, táto bakalárska práca sa delí na tri časti z ktorých každá vychádza z určitých teoretických základov. V analýze trhu a súčasnej situácie budú používané analytické metódy PEST, SWOT a Porterova analýza piatich síl. Pri vyvíjaní produktu budú aplikované teoretické poznatky z vývoja softwaru t.j. základy programovania, objektových jazykov, programovacieho jazyka Java a nakoniec teoretické základy programovania pre Android OS. V poslednej časti sa budem venovať marketingu produktu pričom budem využívať nástroje, akým je napríklad „marketingový mix“, takzvaný 4P. Na nasledujúcich stránkach sa budem venovať teórii spomenutých metód, nástrojov a jazykov.

2.1 Analytické metódy

Jedným z prvých krokov pri tvorbe stratégie by mala byť analýza súčasného stavu. Súčasťou tejto fázy je analýza možností a príležitostí podniku, prípadne podnikateľa, jeho makro a mikroekonomického okolia a mnohých ďalších faktorov, ktoré ovplyvňujú, či budú ovplyvňovať jeho pôsobenie. Na túto analýzu je možné využiť mnoho analytických nástrojov. V tejto bakalárskej práci bude použitá PEST a SWOT analýza a Porterova analýza piatich síl pre zhodnotenie konkurencie na trhu.

2.1.1 PEST analýza

Táto analytická metóda slúži k zhodnoteniu makroekonomického okolia podniku. Ide o skratku znamenajúcu Political (P), Economic (E), Social (S), Technological (T) t.j. analýza politických, ekonomických, sociálnych a technologických faktorov. Táto analytická metóda je dôležitým nástrojom strategického riadenia podniku. Používa sa predovšetkým, keď sa spoločnosť alebo podnik rozhoduje o svojich dlhodobých strategických plánoch, či v prípade plánovania nového veľkého projektu. Týmto projektom môže byť vstup na nový trh, zavedenie nového odlišného produktu, veľká investícia do inej firmy či jej akvizícia. K spracovaniu PEST analýzy teda vo väčšine spoločností nedochádza, na rozdiel od iných analytických metód, príliš často. Pre vypracovanie tejto metódy potrebuje spoločnosť či podnik veľké množstvo nezávislých faktov, ktoré získavajú zo správ finančných organizácií, vlád, štatistických úradov a ďalších orgánov či subjektov. V priebehu rokov došlo k vzniku mnohých alternatív tejto analýzy. Medzi najznámejšie patrí SLEPT kde pribudlo písmeno L ako Legal, SLEPTE,

pri ktorej ďalšie E znamená Enviromental. Väčšina týchto nových skupín faktorov sa však dá zaradiť do niektorej zo štyroch základných, a tieto nové variácie sa využívajú len ak to spoločnosť nevyhnutne potrebuje. [1]

2.1.1.1 Politicko-legislatívne faktory

Situácia na trhu je ovplyvňovaná ako vnútroštátnym tak i medzinárodným politickým dianím. Do tejto skupiny patrí taktiež legislatíva, ktorá vytvára podmienky na podnikanie a vydáva zákonné normy pre jeho ochranu. Rovnako sa štát a legislatívne orgány zaoberajú ochranou spotrebiteľov a záujmov spoločnosti. Štát preto schvaľuje radu opatrení, ktoré majú chrániť jeho zdravie, životné prostredie i vlastníctvo. Ďalším činiteľom v tejto skupine sú rôzne záujmové skupiny, tzv. lobby, ktoré sa pokúšajú jednak zabrániť prijatiu pre nich nevýhodných zákonných noriem, či paralyzovať vplyv noriem už prijatých. Rovnako nie je zanedbateľný vplyv nátlakových skupín, ktoré sa snažia chrániť záujmy spotrebiteľov (napr. Sdružení obrany spotřebitelu ČR). Medzi nástroje týchto organizácií patrí napríklad zverejňovanie výsledkov testov nezávislých organizácií, zaoberajúcich sa porovnávaním relevantných parametrov výrobkov od rôznych firiem. Objektívne výsledky testov môžu veľmi citeľne poškodiť nekvalitné výrobky a ich výrobcov. Na druhej strane, vysoká kvalita potvrdená nezávislou organizáciou môže poslúžiť ako silný predajný argument a významná konkurenčná výhoda.

2.1.1.2 Ekonomické faktory

Do tejto skupiny patria predovšetkým faktory ovplyvňujúce kúpnu silu spotrebiteľov a štruktúru ich výdajov. Pre podniky je dôležitá hlavne celková kúpna sila obyvateľstva, ktorá závisí na činiteľoch ako skutočné príjmy obyvateľov, úroveň cien, výška úspor a výška úverov poskytnutých obyvateľstvu. Ďalej je nutné sledovať hlavné trendy, t.j. predovšetkým zmeny v úrovni príjmov a zmeny v štruktúre výdajov. Podľa týchto kritérií sa spotrebiteľia delia na viaceré skupiny. Niektoré si môžu dovoliť nákup luxusného tovaru, zatiaľ čo skupiny z opačnej strany majú problém s uspokojovaním základných životných potrieb. Preto je v dnešnej dobe nutné pripraviť štrukturalizáciu spotrebiteľov podľa príjmov, charakterizovať nákupné správanie sa podľa príslušnosti k danej príjmovej skupine a vytvárať kúpne príležitosti pre každú z nich. S tým taktiež súvisia zmeny v štruktúre výdajov. Skupiny s nízkymi príjmami často obmedzujú už tak nízke

výdaje na kultúru a predmety, slúžiace pre príjemné vyplnenie voľného času a musia detailne zvažovať každý nákup a to i pri základných prostriedkoch nutných k dôstojnej existencii. Na opačnom póle sú spotrebitelia, ktorých už ekonomické faktory neovplyvňujú, a stávajú sa tak zákazníkmi trhu s luxusnými produktami a službami.

2.1.1.3 Sociálne faktory

Táto skupina sa delí na demografické a kultúrne faktory. Demografia sa zaoberá základnými ukazovateľmi, ktoré charakterizujú obyvateľstvo ako celok. Sleduje ich počet, hustotu osídlenia, vek, pohlavie, zamestnanie a mnoho ďalších štatistických veličín. Vzhľadom na to, že sa zoberá skúmaním populácie a trh tvoria práve ľudia, je demografia v centre pozornosti marketingových pracovníkov. Dôležitý nie je iba statický pohľad na dáta ale i skúmanie ich vývoja, napríklad zmien vekovej štruktúry, úrovne vzdelanosti, rozsah migrácie a iných. Sledovanie týchto zmien je nevyhnutné pre stanovenie rôznych prognóz. Veľké zmeny demografických charakteristík majú zväčša závažné marketingové dôsledky.

Kultúra je charakterizovaná ako súbor hodnôt, ideí a postoja určitej skupiny ľudí, ktoré sú predávané z generácie na generáciu. Marketingových pracovníkov zaujímajú predovšetkým tie kultúrne faktory, ktoré ovplyvňujú správanie spotrebiteľov na trhu a ich zmeny v čase. Pre marketing je dôležité rozlišovať primárne názory a hodnoty ľudí, t.j. tie ktoré zdedia potomkovia po rodičoch a sekundárne, teda tie, ktoré si jedinec vytvára v dôsledku styku s ostatnými členmi spoločnosti.

2.1.1.4 Technologické faktory

Táto skupina sa v posledných desaťročiach stala dominantnou zložkou marketingového prostredia. Ak nechce podnik stratiť kontakt so svojimi konkurentami, musí často vynakladať veľké finančné prostriedky na vývoj a výskum. Ich potrebný objem v mnohých odvetviach však často prekračuje finančné možnosti jednotlivých subjektov a skutočne efektívny výskum si môžu dovoliť len veľké nadnárodné spoločnosti. Tento faktor tak vytvára bariéry menším a finančne slabším firmám pri vstupe na trh. Z toho dôvodu sa mnohé subjekty často zameriavajú na jednoduchšie alternatívy, akou je napríklad napodobňovanie výrobkov väčších spoločností.

Tempo technických a technologických zmien je v dnešnej dobe veľmi vysoké a tak sa často stáva, že výrobky ktoré by za iných okolností mohli úspešne uspokojovať potreby

zákazníkov sú nahradené novinkami, ktoré však často vôbec nemusia byť na vyššej technickej úrovni.

Ak má byť dopad výskumu pre firmu pozitívny, je nutné aby marketingový pracovník výrazne presadzovali hlavnú prioritu firemného výskumu, t.j. komercializáciu jeho výsledkov a nenechali výskumný tím sklznúť do riešenia rôznych vedeckých problémov, ktorým by sa mali venovať iné inštitúcie. [2]

2.1.2 SWOT analýza

SWOT analýza je technika strategickej analýzy, založená na zvažovaní vnútorných faktorov podniku (slabé a silné stránky) a vonkajších faktorov prostredia (príležitosti a hrozby).

- SWOT analýza je nástroj používaný predovšetkým pri hodnotovom marketingu a tvorbe podnikovej stratégie pre identifikáciu silných a slabých stránok podniku, príležitostí a hrozieb
- Silné a slabé stránky podniku sú faktory vytvárajúce alebo naopak znižujúce vnútornú hodnotu podniku (aktíva, schopnosti, podnikové zdroje). Na druhej strane, príležitosti a hrozby sú vonkajšie faktory, ktoré podnik nemôže tak dobre kontrolovať. Môže ich ale identifikovať pomocou vhodnej analýzy konkurencie alebo pomocou analýzy demografických, ekonomických, politických, technických, sociálnych, legislatívnych a kultúrnych faktorov pôsobiacich v okolí podniku
- Analýza SWOT je pre tvorcu strategických plánov užitočná z viacerých dôvodov:
 - Poskytuje manažérom logický rámec pre hodnotenie súčasnej a budúcej pozície ich podniku. Z tohto hodnotenia môžu manažéri zvoliť strategické alternatívy, ktoré by mohli byť v ich situácií najvhodnejšie.
 - Môže byť spracovaná periodicky, aby manažerov informovala o tom, ktoré interné alebo externé oblasti získali či stratili význam vzhľadom k podnikovým činnostiam.
 - Vede k zlepšenej výkonnosti organizácie

Tab. 1 Schéma SWOT analýzy

	S – Silné stránky	W – Slabé stránky
O – Príležitosti	Stratégia SO	Stratégia WO
T - Hrozby	Stratégia ST	Stratégia WT

Legenda

SO - využitie silných stránok na získanie výhody

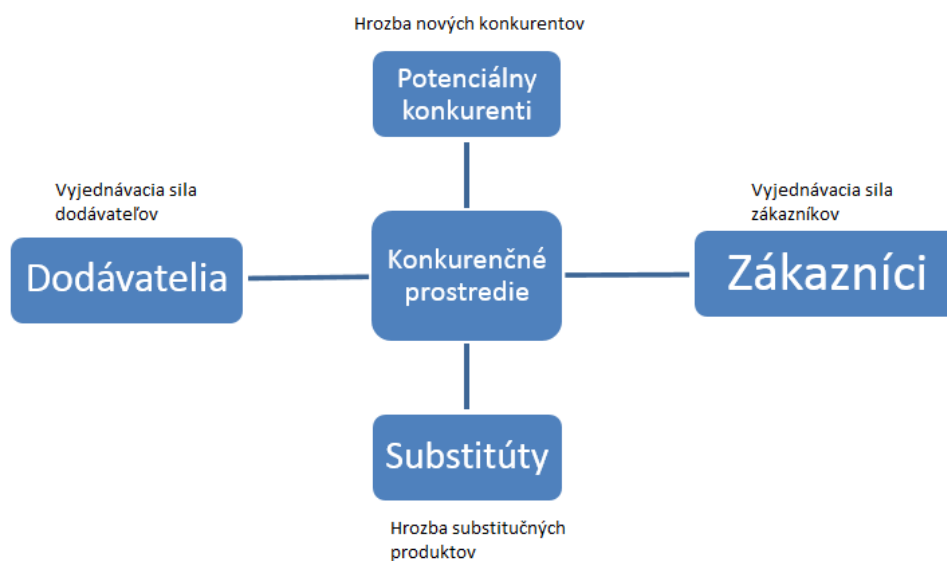
WO - prekonanie slabiny využitím príležitosti

SW - využitie silných stránok na odvrátenie hrozieb

WT - minimalizovať náklady a čeliť hrozbám [3]

2.1.3 Porterova analýza piatich konkurenčných síl

Táto analýza predpokladá, že strategická pozícia podniku pôsobiacom v danom odvetví je určovaná piatimi základnými činiteľmi.



Obrázok č. 1 Porterov päťfaktorový model

2.1.3.1 Intenzita konkurencie v rámci odvetvia

- Veľkosť a rast odvetvia
- Koncentrácia v odvetví a rozmanitosť konkurentov
- Diferenciácia produktov, povedomie zákazníkov o značke

- Náklady prechodu medzi produktami
- Bariéry výstupu

2.1.3.2 Bariéry vstupu

- Úspory plynúce z rozsahu výroby
- Výrobová diferenciácia
- Investičná náročnosť
- Prístup k distribučným kanálom
- Absolútne výhody nízkych nákladov nezávislých na rozsahu výroby
 - prístup k potrebným vstupom
 - povedomie o značke
- Vládna politika
- Očakávané opatrenia konkurentov z odvetvia

2.1.3.3 Vyjednávacía sila dodávateľov

- Diferenciácia vstupov
- Náklady prechodu u dodávateľov a u podnikov v danom odvetví
- Existencia náhradných vstupov
- Koncentrácia dodávateľov
- Dôležitosť dodávok pre dodávateľa
- Dopad vstupov na výšku nákladov alebo na diferenciáciu
- Hrozba doprednej integrácie

2.1.3.4 Vyjednávacía sila zákazníkov

- Koncentrácia zákazníkov verzus koncentrácia podnikov
- Objem nákupu zákazníkov
- Náklady prechodu u zákazníkov a u podnikov v danom odvetví
- Hrozba spätnej integrácie
- Existencia substitučných produktov
- Citlivosť na ceny

2.1.3.5 Substitučné produkty

- Náklady prechodu

- Relatívna výška cien – pomer cena/úžitok
- Sklon zákazníkov prechádzať na nový produkt [3]

2.2 Životný cyklus vývoja softwaru

V posledných desaťročiach sa z dôvodu rozšírenia informačných technológií vytvoril pojem životný cyklus vývoja softwaru, ďalej len SDLC (Software development life cycle). Ide o sekvenciu viacerých logicky nadväzujúcich činností, ktoré vedú k vytvoreniu produktu na trhu informačných technológií. [4]

2.2.1 Špecifikácia požiadaviek

Náplňou tejto fáze je zisťovanie, dokumentovanie a udržiavanie kolekcie požiadaviek na daný software. Každá požiadavka reprezentuje vlastnosť, ktorú musí software spĺňať. V prípade softwarových systémov požiadavky stanovujú, čo by mal systém robiť (požadované funkcie a služby) a definujú podmienky a obmedzenia na jeho prevádzku (výkonnosť, spoľahlivosť, odozva a pod.) a implementáciu (platforma, vývojové nástroje, dodržiavané štandardy a pod.) Správne stanovenie požiadaviek je jedným z kľúčových predpokladov pre úspech celého projektu. Rada štúdií potvrdila, že nesprávne stanovenie požiadaviek a nedostatočné zapojenie užívateľov do procesu ich špecifikovania, je jedna z hlavných príčin neúspechu celého projektu. Ak totiž systém neposkytuje používateľom to čo potrebujú, je prakticky bezcenný. [5]

2.2.2 Analýza a návrh

Cieľom tejto fáze je analyzovať a navrhnuť systém, ktorý bude v definovanom implementačnom prostredí vykonávať funkcie špecifikované v prvej časti životného cyklu vývoja softwaru – špecifikácií požiadaviek. Výsledný systém musí spĺňať všetky špecifikované požiadavky a jeho štruktúra musí umožniť ich eventuálne zmeny. Analýza je zameraná predovšetkým na porozumenie problému a jeho riešenia. Spočíva v tvorbe modelov zachytávajúcich podstatné požiadavky a charakteristické rysy požadovaného systému. To zahŕňa nájdenie podstatných prvkov problémovej domény, podieľajúcich sa na realizovaní správania sa špecifikovaného v prvej fáze, určenie ich vzájomných vzťahov a spôsobu ich vzájomnej komunikácie. [5]

2.2.3 Implementácia

Úlohou tejto fázy je doplniť navrhnutú architektúru systému o programový kód a vytvoriť tak kompletný systém. Implementačný model špecifikuje, ako sú jednotlivé elementy (objekty a triedy), vytvorené v etape analýzy a návrhu, implementované prostredníctvom softwarových komponentov, medzi ktoré patria zdrojové kódy, spustiteľné kódy, dáta a ďalšie.

Softwarový komponent je definovaný ako fyzicky existujúca a zameniteľná časť systému, vyhovujúca požadovanej množine rozhraní a poskytujúca ich realizáciu. Podľa typu softwarových komponent hovoríme o :

- Zdrojovom kóde – častiach systému zapísaných v programovacom jazyku
- Binárnom a spustiteľnom kóde – preložený do strojového kódu procesoru
- Ostatných častiach reprezentovaných databázovými tabuľkami, dokumentami a pod.

Ak sme v časti analýzy a návrhu pracovali len s abstrakciami dokumentovanými v podobe rôznych diagramov, tak v priebehu implementácie dochádza k ich fyzickej realizácii. Implementačný model sa teda zameriava i na špecifikáciu toho, ako budú tieto komponenty fyzicky organizované podľa implementačného prostredia a programovacieho jazyka, poskytujúceho konkrétny mechanizmus štruktúrovania a modularizácie. [6]

2.2.4 Test a nasadenie softwarového produktu

Testovanie sa vykonáva z pohľadu troch základných dimenzií reprezentovaných kvalitou, funkcionalitou a výkonnosťou systému. Testovanie sa týka všetkých vytváraných modulov a ich diagramov.

Princípy používané pri testoch sú nasledujúce :

- Testy sa plánujú pre každú iteráciu a zahŕňajú integračné a systémové testy. Integračné testy sa vykonávajú pre každú časť, vytvorenú v rámci aktuálnej iterácie, zatiaľ čo systémový test sa vykonáva len na konci iterácie, kedy vzniká a testuje sa spustiteľná verzia celého, dovtedy vytvoreného systému.
- Testy sa navrhujú a následne implementujú v podobe testovacích úloh, ktoré jednoznačne definujú čo sa má overiť. Z tohto pohľadu hovoríme o testovacích procedúrach, ktoré špecifikujú, ako sa má test vykonávať, alebo sa vytvoria

spustiteľné testovacie komponenty umožňujúce automatizáciu procesu testovania.

- Výsledky vykonaných testov sú systematicky spracované a chybné časti sú opakovane testované, prípadne sú zaslané späť do toku činností, ako sú analýza, návrh či implementácia s cieľom nedostatky odstrániť.

Účelom toku činností nazvaného nasadenie je úspešne vytvoriť výsledný produkt a dodať ho koncovým užívateľom. Nasadenie softwarového systému pokrýva celú radu činností, ako sú :

- Vytvorenie výsledného produktu či jeho verzií
- Kompletizácia softwarového systému
- Distribúcia softwarového systému
- Inštalácia softwarového systému u užívateľa
- Poskytnutie asistenčnej služby užívateľom
- Plánovanie a riadenie beta testovania
- Migrácia už existujúcich dát a softwarových produktov [6]

2.3 Programovací jazyk Java

Java je programovací jazyk vytvorený Jamesom Goslingom zo spoločnosti Sun Microsystems v roku 1991. Prvá verejná verzia jazyku bola vydaná v roku 1995. Sun Microsystems bol medzičasom prevzatý firmou Oracle Corporation, ktorá sa v dnešnej dobe úzko viaže s týmto jazykom a všetkým okolo neho. Od roku 1995 bolo vydaných mnoho verzií jazyka, pričom najnovšou verziou je Java 1.8 označovaná ako Java 8.

Jedným z hlavných stavebných prvkov tohto jazyka je takzvaný Java Virtual Machine (JVM). Ide o softwarovú implementáciu počítača, ktorý vykonáva program ako reálny stroj. JVM má viacero verzií pre rôzne operačné systémy aby zabezpečil jednu z hlavných vlastností jazyka – nezávislosť na platforme. Kód v jazyku Java je v kompilovaný do takzvaného *bytecode*. JVM potom interpretuje tento *bytecode* a vykonáva program napísaný v jazyku Java.

2.3.1 Charakteristiky jazyku Java

Cieľom Javy je umožniť napísanie jedného programu, ktorý môže fungovať na čo najširšom spektre operačných systémov bez nutnosti upravovať ho pre každý z nich.

Java má nasledujúce vlastnosti:

- Nezávislosť na platforme – Java programy používajú JVM pre dosiahnutie istej úrovne abstrakcie, aby nemuseli pristupovať priamo k operačnému systému. Vďaka tomuto je Java veľmi jednoducho portovaná na rôzne operačné systémy.
- Objektovo orientovaný jazyk – Okrem primitívnych dátových typov sú všetky elementy v jave spracované ako objekty.
- Silne typový jazyk – Typy všetkých premenných musia byť preddefinované a konverzia medzi typmi je veľmi striktná, takmer vo všetkých prípadoch musí byť vykonaná programátorom.
- Interpretovaný a kompilovaný jazyk – Zdrojový kód Javy je transformovaný na *bytecode* ktorého formát je nezávislý na platforme. *Bytecode* inštrukcie sú potom spracované v JVM pomocou takzvaného *Hotspot-Compiler*, ktorý obsahuje *bytecode* interpreter a zároveň optimalizuje isté časti kódu
- Automatická správa pamäte – Java manažuje alokáciu a de-alokáciu pamäte pre vytváranie nových objektov. Program nemá priamy prístup k pamäti. Takzvaný *Garbage collector* automaticky maže objekty pre ktoré neexistujú aktívne ukazovatele. [7]

2.4 Marketingový mix MM

Ide o súbor marketingových nástrojov, ktoré podnik využíva aby dosiahol svojich marketingových cieľov na cieľovom trhu.

Marketingový mix obsahuje takzvané 4P :

- Produkt (Product) – čokoľvek čo môže byť poskytované na trhu k uspokojovaniu potrieb alebo prianí
 - je jadrom obchodnej činnosti podniku a ovplyvňuje z veľkej časti i ostatné zložky MM
 - zahŕňa materiálny tovar, služby, skúsenosti, udalosti, osoby, miesta, vlastnosti, organizácie, informácie a myšlienky
 - je možné ho doplniť rôznymi komplementami a prídavnými zariadeniami
- Cena (Price) – cena je jediným prvkom marketingového mixu, ktorý vytvára pre podnik príjmy. Je rovnako dôležitá pre zákazníkov, pretože určuje množstvo peňažných prostriedkov, ktorých sa musia zriecť. Cena nemusí byť vždy

vyjadrená v peňažnej forme. Stáva sa taktiež jedným z prvkov konkurenčného boja.

- Miesto, distribúcia (Place) – medzi hlavné úlohy distribúcie patrí predaj produktu, vrátane zabezpečenia odpovedajúcich služieb pre produkt a komunikácie o produkte. Distribučná stratégia vychádza z obecnej podnikateľskej stratégie a hľadá spojenie medzi výrobcom a zákazníkom. V podstate sa jedná o procesy fyzického premiestnenia (preprava, skladovanie, riadenie zásob), zmeny vlastníckych vzťahov a ďalšie podporné činnosti (zber marketingových informácií, poistenie, úverovanie)
- Marketingová komunikácia (Promotion) – jej ciele sú
 - Vyvolať a udržať záujem zákazníkov o podnik a jeho ponuku produktov
 - Donútiť zákazníkov k takému správaniu sa, aké podniku vyhovuje
 - Zároveň si kladie za cieľ oslovovať nielen zákazníkov ale pôsobiť aj na podstatné okolie podniku či dokonca zamestnancov samotného podniku.

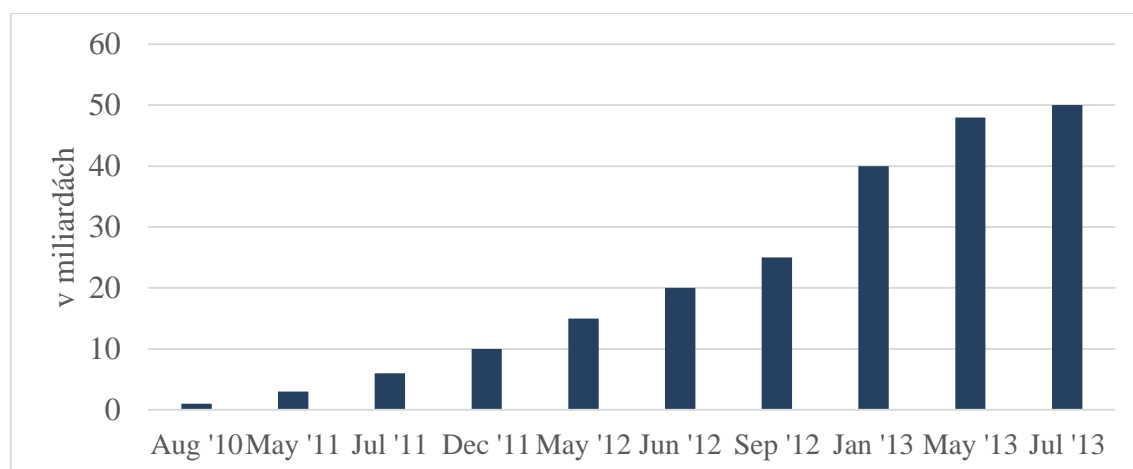
[3]

3 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Analýza problému a situácie na trhu, na ktorom sa budeme pohybovať, je nevyhnutným krokom pri vytváraní akéhokoľvek podnikového plánu. Z analýz prostredia je možné získať množstvo informácií slúžiacich na podporu rozhodovania. Vďaka kvalitnej analýze dokáže podnik vytvoriť najvhodnejšiu stratégiu, a práve vytvorenie a následné aplikovanie správnej stratégie je základom pre úspešné podnikanie na trhu informačných technológií. Zároveň sa vďaka nej podnik vyhne rizikám a chybám z nich plynúcich, ktoré by sa inak prejavili až počas vývoja, či dokonca až počas fázy predaja a marketingu. Vynechanie tohoto podstatného kroku znamená takmer isté plytvanie zdrojmi, či už ide o finančné alebo tie ľudské.

3.1 Trh mobilných aplikácií

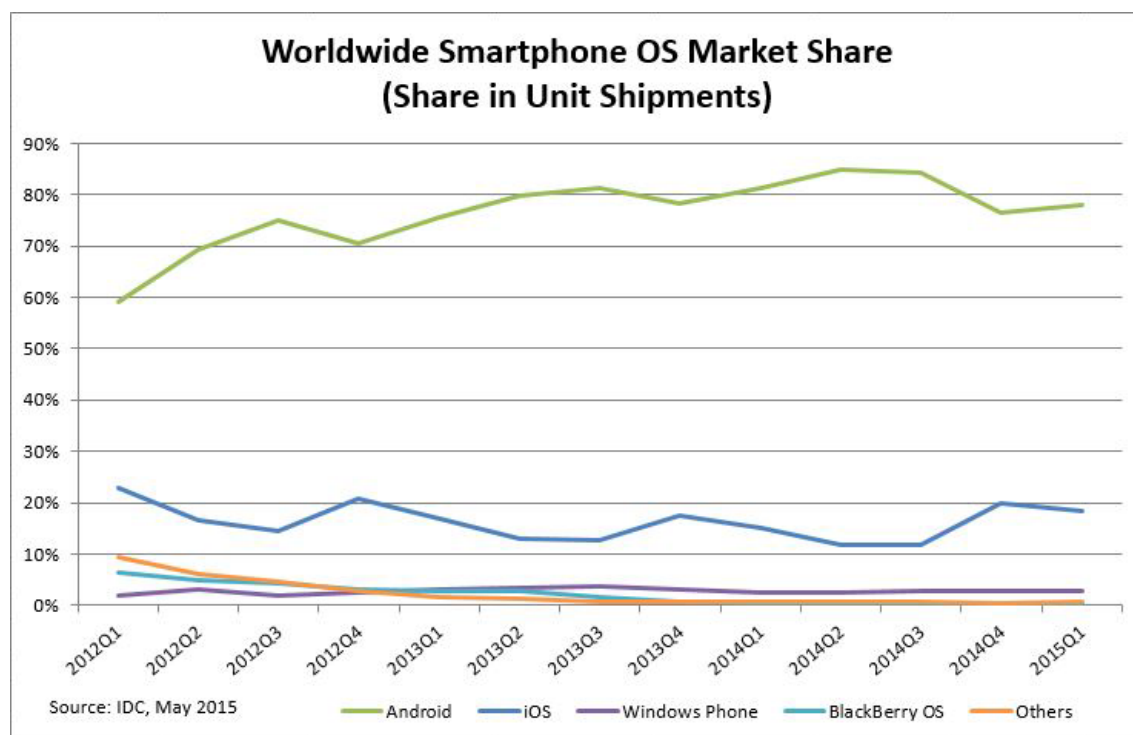
Počiatky oblasti mobilných aplikácií na trhu informačných technológií sa viažu najmä s rokmi 2007 a 2008. V prvom spomínanom bol na trh uvedený iPhone od spoločnosti Apple a v roku 2008 bol prvýkrát spustený predaj smartphonu s operačným systémom Android. Za šesť rokov, ktoré od týchto momentov ubehli sa trh so smartphonmi a spolu s ním aj trh mobilných aplikácií rozrástol do monumentálnych rozmerov. Len v roku 2013 bola predaná koncovým užívateľom takmer jedna miliarda zariadení [8]. Už len z tohoto údaju je jasné o aký obrovský trh ide a aké množstvo príležitostí pre vývoj aplikácií sa na tomto trhu nachádza. Štatistiky počtu stiahnutých aplikácií len na portáli Google Play taktiež siahajú do obrovských čísel. Do júla 2013 eviduje spoločnosť Google 50 miliárd stiahnutých aplikácií z ich predajného portálu [9].



Obrázok č. 2 Počet stiahnutých aplikácií z Google Play 2010-2013 [9]

Zároveň z rýchlosti akou tento trh nadobudol svoje rozmery, vyplýva akou rýchlosťou na ňom prebiehajú zmeny a vznikajú nové produkty, či dokonca celé oblasti produktov. Počas jeho rýchleho vzniku bolo možné sledovať viacero raketových vzostupov populárnych trendov na takmer všetkých podtrhoch - od hier, cez aplikácie pracujúce so sociálnymi sieťami, až po rôzne nástroje na úpravu vzhľadu a funkčnosti užívateľského rozhrania. Ako príklady môžeme uviesť hry Angry Birds, Fruit Ninja a komunikačné aplikácie Snapchat či WhatsApp.

Trh sa dá rozdeliť na základe mnohých klasifikácií - podľa výrobcu zariadenia, veľkosti obrazovky, rôznych demografických kritérií ako je napríklad vek vlastníka smartphonu, no jedným z najpodstatnejších rozdelení je rozdelenie podľa operačného systému, ktorý zariadenie používa. Práve posledné kritérium je pri vývoji aplikácií jedno z prvoradých. Z hľadiska operačného systému je v dnešnej dobe možné rozdeliť trh mobilných zariadení na štyri hlavné kategórie. Hlavnými hráčmi sú Android OS od spoločnosti Google, iOS od spoločnosti Apple, Windows Phone od Microsoft Corp. a jeden z pionierov na trhu – BlackBerry [10]. Obrázok č. 3 ukazuje percentuálne rozdelenie týchto operačných systémov na zariadeniach



Obrázok č. 3 Percentuálne rozdelenie OS podľa počtu predaných zariadení [10]

Na obrázku je možné vidieť aké monopolné postavenie si na trhu vytvára spoločnosť Google so svojim operačným systémom Android OS. V prvom štvrtroku 2015 malo 78 percent predaných zariadení predinštalovaný práve Android OS. Tento fakt spolu s mojimi skúsenosťami s vývojom aplikácií pre túto platformu rozhodol o tom, že aplikácia, o ktorej bude táto bakalárska práca pojednávať bude vyvíjaná práve pre zariadenia s týmto systémom. Z toho dôvodu sa v ďalšej časti mojej bakalárskej práce budem zaoberať detailnou analýzou trhu aplikácií pre Android OS.

3.2 Trh aplikácií pre Android OS

Ako už bolo spomínané ide o trh na ktorom sa za necelých 6 rokov dostalo ku koncovým zákazníkom 50 miliárd kusov produktov. Počet aplikácií na Google Play dosiahol vo februári 2015 takmer jeden a pol milióna [11] a len v roku 2013 bola užívateľom predaná miliarda zariadení, z ktorých 78.5 percenta, t.j. viac než trištvrte miliardy, používa Android OS [10]. Tieto čísla hovoria o obriach rozmeroch trhu, na ktorom sa produkt vyvíjaný v rámci tejto práce pokúsi uchytiť. Z uvedených štatistík vyplýva mnoho podstatných informácií potrebných pre podporu rozhodovania pri vývoji aplikácií.

V prvom rade, dva podstatné fakty, ktoré svojou podstatou pôsobia presne opačne – obrovské množstvo možností na uplatnenie sa v rámci trhu, a obrovská konkurencia. Hlavným pozitívom tohoto trhu je vďaka jeho veľkosti kvantum príležitostí na vývoj aplikácií. Mobilné zariadenia ľudstvu po prvý krát priniesli možnosť mať pri sebe neustále zariadenie poskytujúce takmer všetky výdobytky viažuce sa s informačnými technológiami. Vďaka tomu môžu kreatívny vývojári využiť priestor a inovatívnym spôsobom rozšíriť spôsoby používania týchto zariadení, či už ide o nové alternatívy prístupu k starým funkciám alebo vytvorenie aplikácií slúžiacim k niečomu úplne novému.

Veľkým negatívom pre vývojárov je však konkurencia na trhu. V dnešnej dobe pôsobí v oblasti mobilných aplikácií množstvo firiem, či už menších alebo väčších a spolu s nimi mnoho jednotlivcov. Vyvinúť jednoduchú aplikáciu pre Android nie je vo svojej podstate zložité a tak sa trh zaplňa veľmi rýchlo. Z tohoto dôvodu je vývoj produktu nevyhnutné podporiť nadštandardnými službami a kvalitným marketingom. Na odlišenie sa od konkurencie je možné využiť viacero spôsobov, ako je napríklad podpora pre používateľov, ktorá pri väčšine aplikácií vyvíjaných jednotlivcami chýba. Ďalej je nutné držať krok s pokrokom v obore, pretože zariadenia a aj samotný Android sa veľmi rýchlo

vyvíjajú a rôzne vlastnosti prostredia, v rámci ktorého aplikácie fungujú, sa tým pádom menia. Na tieto zmeny je potrebné reagovať prostredníctvom vydávania nových verzií produktu.

Ďalšie faktory pôsobiace na trhu mobilných aplikácií, konkrétne tých určených pre Android OS, si rozoberieme pomocou analýzy okolia PEST.

3.2.1 PEST analýza

3.2.1.1 Politické a legislatívne faktory

Z pohľadu politických a legislatívnych faktorov má tento trh tri veľmi podstatné vlastnosti – je medzinárodný, nový a samotné produkty sú nehmotné a predávané na internete.

Z prvej vlastnosti vyplýva, že jednotlivé štáty a ich legislatíva ovplyvňuje vývojárov v menšom meradle než pri firmách pôsobiacich na domácom trhu. Tento trh je dokonca natoľko špecifický, že regulačné nástroje spoločnosti Google majú minimálne rovnakú a možno i väčšiu silu ako nástroje jednotlivých štátov. Bohužiaľ je však nutné poznamenať, že Google je ako firma pôsobiaca v USA ovplyvnená aktuálnym politickým vývojom, čoho dôsledkom je napríklad uzatvorenie trhu mobilných aplikácií pre Android na území Krymu alebo fakt, že samotný Google Play stále nie je dostupný v Číne. Firmám pôsobiacim v tomto sektore samozrejme neodpadáva nutnosť zdaňovania príjmov v rámci jednotlivých štátov, s čím je nutné pri tvorení podnikovej stratégie počítať.

Fakt, že ide o mladý trh, má veľmi priamočiary dôsledok - legislatívy krajín, v ktorých developeri pôsobia ešte v mnohých prípadoch neprešli zmenami nutnými pre úspešnú kontrolu a reguláciu tejto oblasti.

Posledná spomínaná vlastnosť trhu, ovplyvňujúca dopad legislatívnych faktorov spôsobuje, že právnickým osobám a jednotlivcom pôsobiacim v tejto oblasti odpadajú povinnosti, ktoré sa bežne viažu s vývozom tovaru do zahraničia. Nie je nutné získavať licencie na dovoz a vývoz a takisto odpadá povinnosť hlásiť svoju činnosť colnému úradu.

3.2.1.2 Ekonomické faktory

Najdôležitejším ekonomickým faktorom tohoto trhu je jeho extrémne rýchly rast. S nárastom počtu zariadení, užívateľov a produktov sa zvyšuje celková hodnota trhu. Podľa informácií servera VisionMobile bola v roku 2013 hodnota trhu 53 miliárd dolárov s očakávaným nárastom na 143 miliárd do roku 2016 [12]. Spolu s rastom hodnoty trhu

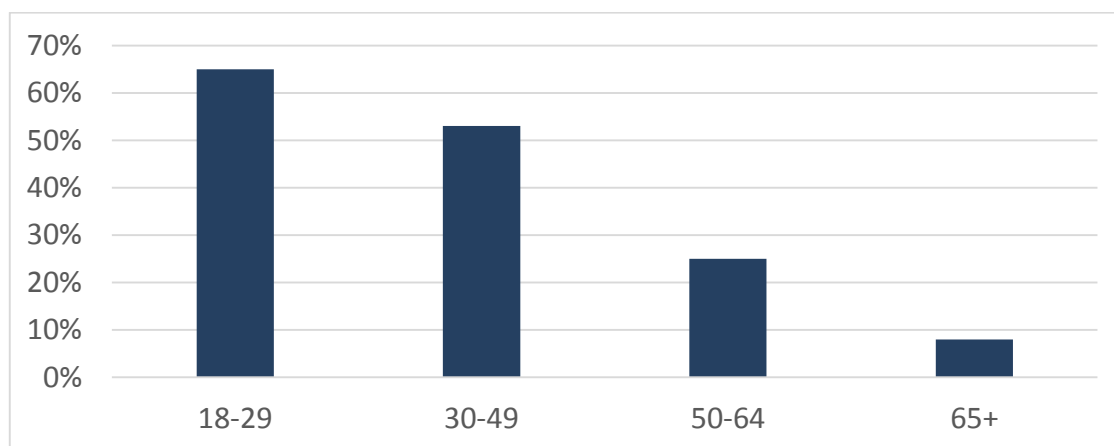
sa viaže rozvoj celej oblasti. Trh bude stále atraktívny pre potenciálnu konkurenciu no zároveň bude rásť dopyt od neustále pribúdajúcich používateľov mobilných zariadení. Rovnako sa s rastúcou hodnotou trhu viaže technologický rozvoj a teda i nárast príležitostí využívajúcich nové technológie.

Ďalším podstatným faktorom je, že tento trh je prostredníctvom niekoľkých regulačných nástrojov ovládaný spoločnosťou Google. Tie podstatné pre túto bakalársku prácu sú poplatok za vstup na trh ktorý je momentálne stanovený na 25 dolárov a transakčný poplatok, t.j. poplatok za predaj každého kusu aplikácie na Google Play. Ten je stanovený spoločnosťou Google na 30 percent z predajnej ceny.

V polovici roku 2014 vypracovala spoločnosť Fiksu správu, v ktorej zobrazila trendy cien marketingu na trhu mobilných aplikácií. Indexy boli prepočítavané buď na inštaláciu aplikácie alebo každé spustenie používateľom a ukazovali medziročný pokles o 25 až 30 percent [13]. Z tejto informácie vyplýva, že by bolo rozumné do budúcnosti uvažovať nad využitím platených nástrojov internetového marketingu.

3.2.1.3 Sociálne faktory

Vytvorenie cieľovej skupiny, na ktorú bude produkt orientovaný je podstatnou súčasťou tvorby stratégie. Z toho dôvodu potrebuje každý developer istú bázu informácií o ľuďoch používajúcich mobilné zariadenia. V prvom rade je potrebné zistiť vekové rozloženie používateľov a celkový úspech technológie u jednotlivých vekových generácií. Obrázok č. 4 zobrazuje percentuálne vyjadrenie vlastníkov mobilných zariadení rozdelených podľa veku, ktorý si stiahli aspoň jednu aplikáciu.



Obrázok č. 4 Vekové rozdelenie vlastníkov smartphonu, ktorý si stiahli aspoň jednu aplikáciu [14]

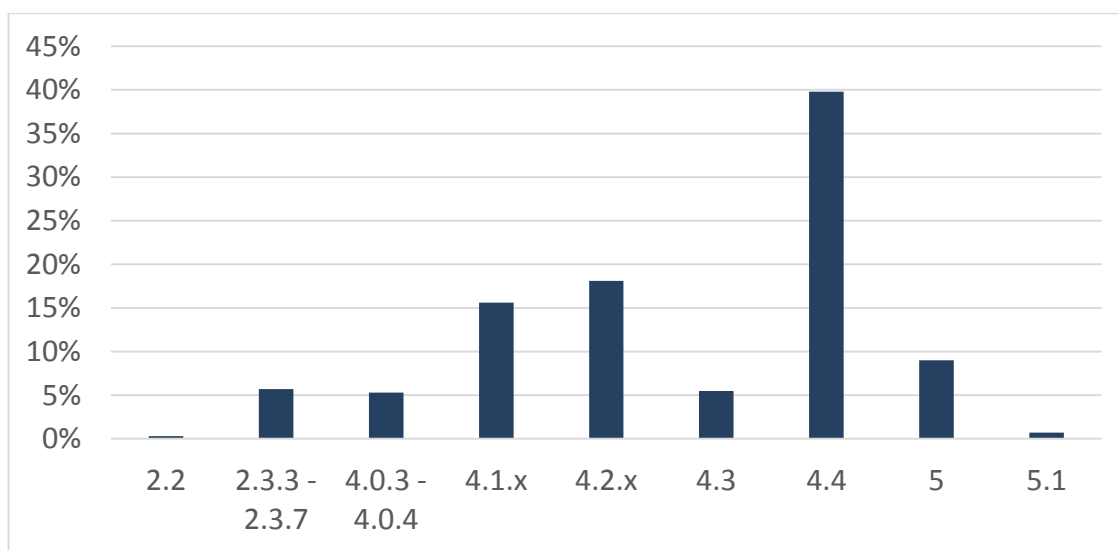
Trh mobilných aplikácií je rozšírený medzi všetkými vekovými kategóriami no najväčší úspech má práve u mladých ľudí. Toto je spôsobené väčšinovou orientáciou aplikácií na hry a komunikáciu, t.j. sociálne siete.

Ďalším podstatným sociálnym faktorom je pôvod používateľa. V prvom štvrtroku roku 2015 sa na prvých priečkach rebríčku krajín s najväčším počtom stiahnutí umiestnili USA, Rusko, India, Brazília a Mexiko [15]. Táto informácia je dôležitá z dôvodu nutnosti lokalizácie a prekladu produktu v prípade cielenia na medzinárodnú skupinu ľudí. Lokalizovať a preložiť celý produkt môže byť v prípade zložitej aplikácie veľmi nákladné a preto musí developer zhodnotiť, koľko zdrojov je rozumné alokovať pre túto činnosť.

3.2.1.4 Technologické faktory

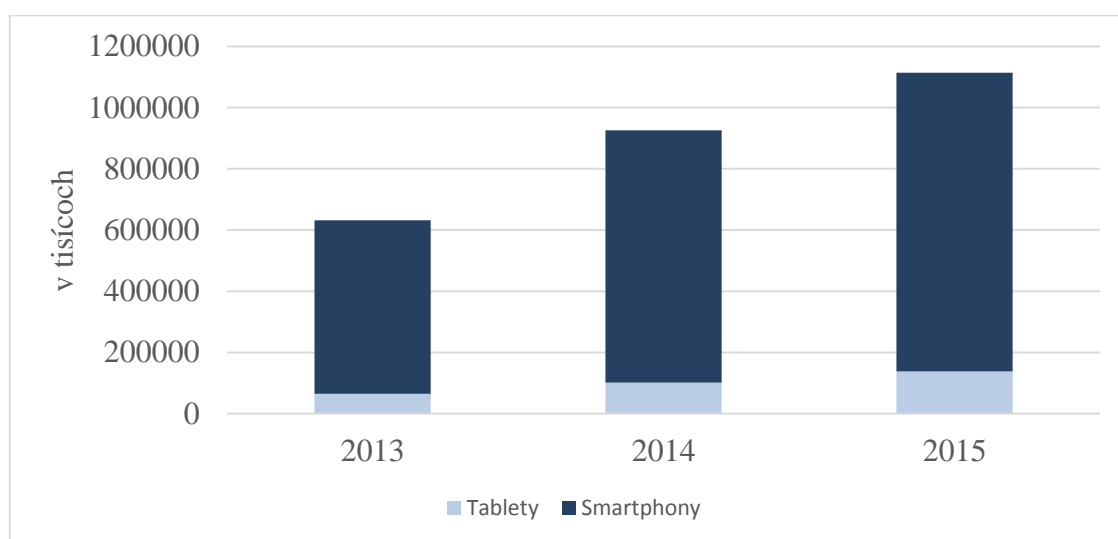
Zo všetkých faktorov rozoberaných v rámci PEST analýzy najviac ovplyvňujú tvorbu stratégie práve technologické faktory. Pri vývoji je nutné na základe viacerých vlastností vybrať cieľovú skupinu zariadení. Tie najdôležitejšie sú verzia operačného systému, hardwarové špecifikácie zariadenia a veľkosti obrazoviek, ktoré bude aplikácia podporovať.

Android OS je pomerne nový produkt a spolu s vývojom celého odvetvia sa musí neustále vyvíjať i on. Preto je na trhu v dnešnej dobe mnoho zariadení s rôznymi verziami operačného systému, vid' Obrázok č. 5. Tomuto faktoru je nutné prispôbiť stratégiu podnikania. Každý developer musí zhodnotiť svoj zisk a náklady plynúce z rozšírenia podpory pre staršie verzie.



Obrázok č. 5 Rozdelenie zariadení podľa verzie OS [16]

Ďalšie podstatné rozdelenie, na ktoré je nutné hľadiť je veľkosť obrazovky a typ zariadenia. Operačný systém sa v dnešnej dobe používa predovšetkým na smartphonoch a tabletoch. V roku 2015 predstavila spoločnosť Google najnovšie rozšírenie pôsobenia a to prostredníctvom novej platformy Android TV. Percentuálne rozdelenie podľa typov zariadení vidieť na. Vedúcou kategóriou sú jednoznačne smartphony, no tak ako pri verziách operačného systému je nutné zvážiť podporu pre viacero typov. Tablety síce v počtoch predajov zaostávajú, no podľa serveru Gartner ide taktiež o stovky miliónov predaných zariadení [17]. Preto môže vyradenie tabletov z cieľovej skupiny spôsobiť pri mnohých typoch aplikácií pomerne veľkú stratu zisku.



Obrázok č. 6 Podiel zariadení na trhu podľa typu a prognóza vývoja [17]

Posledným dôležitým technologickým faktorom sú hardwarové špecifikácie. Používatelia mobilných zariadení sú náročný na beh aplikácií. Dlhé načítavania či prípadné zamrznutie sú najistejšia cesta k tomu, aby aplikáciu zo svojho zariadenia zmazali. Každý developer si musí uvedomiť, že i keď ide o rýchlo sa rozvíjajúcu technológiu z hardwarového hľadiska sú to stále pomerne slabé stroje. Preto musí pri vývoji dbať na pamäťovú i diskovú náročnosť aplikácie. Mnoho starších zariadení funguje s malým diskom, ktorý nahrádzajú SD kartou. Z tohoto dôvodu je vhodné zvážiť možnosť presunutia zdrojových súborov aplikácie práve na externú pamäť. Taktiež je potrebné optimalizovať samotný zdrojový kód z pohľadu využitia operačnej pamäte, ktorá je vo väčšine prípadov hlavným dôvodom pomalého behu aplikácie.

3.2.2 SWOT analýza

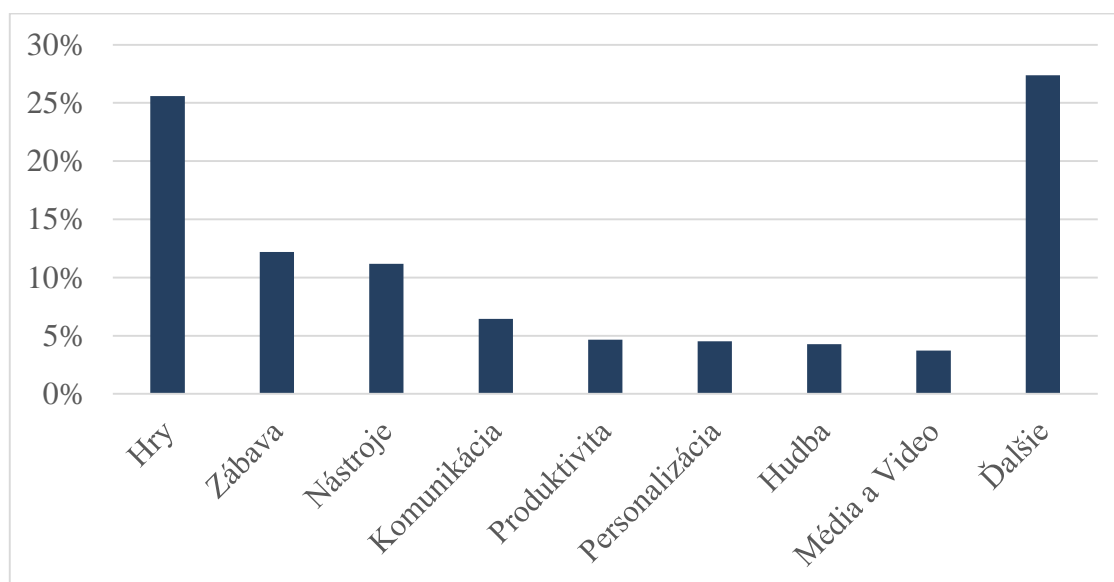
Táto analýza bude zameraná na moje pôsobenie na trhu mobilných aplikácií. Zhodnotím moje možnosti, schopnosti, výhody a nevýhody oproti konkurencii a ďalšie podstatné faktory ovplyvňujúce potenciálny úspech môjho produktu po predstavení na trhu.

Tab. 2 SWOT analýza

	Užitočné pre dosiahnutie cieľov	Škodlivé pre dosiahnutie cieľov
Vnútorne faktory	Silné stránky 5 ročné skúsenosti s vývojom softwaru Schopnosť vypracovať analýzu a následne stratégiu celého projektu Schopnosť vypracovať a aplikovať marketingový plán Známosti z oboru informačných technológií	Slabé stránky Neexistujúce meno, neznáma značka na trhu Nulový rozpočet Minimálne ľudské zdroje
Vonkajšie faktory	Príležitosti Možnosť rýchleho a masového úspechu Využitie rýchlosti vývoja trhu, t.j. nájdenie priestoru a vytvorenie produktu, ktorý na trhu ešte nie je	Hrozby Vonkajšie hrozby, možnosť využitia chyby v aplikácií pre softwarový útok treťou stranou Vstup konkurencie s podobným, či dokonca rovnakým produktom Nebezpečenstvo „priemyselnej špionáže“

3.3 Rozdelenie trhu a analýza jeho segmentov

Trh mobilných aplikácií, či už tých pre Android alebo všeobecne, je možné rozdeliť podľa funkcie aplikácií na rôzne kategórie. Obrázok č. 7 ukazuje percentuálne rozdelenie aplikácií sťahovaných z Google Play, rozdelených podľa funkcie, ktorú používateľom poskytujú.



Obrázok č. 7 Percentuálne rozdelenie stiahnutí podľa typu aplikácie [18]

Ďalšie metódy analýzy trhu budú aplikované na segmenty trhu a ich výstup bude slúžiť na rozhodnutie o konkrétnom návrhu aplikácie. Zároveň poslúžia ako zdroj informácií pre plánovanie stratégie v rámci vybraného segmentu trhu. Pre túto bakalársku prácu som podľa osobných preferencií vybral dva funkčne odlišené podtrhy – trh hudobných prehrávačov a trh hier. Pre každý z týchto segmentov vypracujem detailnejšiu analýzu a predovšetkým zhodnotím konkurenciu na trhu. Na základe zistených informácií bude následne vybraný konkrétny návrh pre vyvíjanú aplikáciu.

3.3.1 Trh hudobných prehrávačov

Multimediálne aplikácie zastávajú podstatnú rolu v celom vývoji technológie mobilných zariadení. Sprostredkovanie hudby v takmer hocijakej situácii je jedným z hlavných výdobytkov tejto technológie. Spojenie funkcií do jedného zariadenia, t.j. smartphonu, spôsobilo presun zákazníkov z obrovského trhu hudobných prehrávačov na trh mobilných zariadení a teda na trh aplikácií. Vďaka tomu je dopyt po tomto type aplikácií neustále

vysoký. Ide o skutočne lukratívnu oblasť a získanie stabilného postavenia na tomto trhu znamená jednoznačne veľký úspech pre developera.

Porterova analýza piatich síl

- Existujúca konkurencia – Práve sila existujúcej konkurencie je najrozhodujúcejším faktorom z tejto analýzy. Na základe rebríčkov viacerých serverov venujúcich sa aplikáciám pre Android OS som odskúšal 4 z najlepšie hodnotených prehrávačov: Equalizer+, PowerAmp, Shuttle Music Player a Doubletwin. Je nutné poznamenať, že okrem odskúšaných produktov je na trhu veľké množstvo prehrávačov vyvíjaných jednotlivcami či menej úspešnými spoločnosťami. I keď ide o jednoznačne určenú funkciu aplikácie a tým pádom sú produkty veľmi podobné, stále je na tomto trhu priestor na získanie diferenciačnej konkurenčnej výhody. Je tu možnosť alternatívneho rozloženia funkčných prvkov s cieľom dosiahnuť čo najergonomickejší prístup k funkciám. Taktiež existuje možnosť odlíšiť sa spracovaním knižnice – v tomto ohľade má niekoľko z konkurentov vážne nedostatky. Hlavným nástrojom pre získanie lepšej pozície medzi konkurenciou však na tomto trhu bude pravdepodobne úspešný marketing.
- Vstup novej konkurencie - Zo strany štátov neexistujú takmer žiadne obmedzenia vstupu na trh. V podstate je vstup obmedzený iba 25 dolárovým poplatkom zavedeným spoločnosťou Google. Ako už bolo spomenuté ide o lukratívny trh a preto je pravdepodobnosť vstupu nových konkurentov vysoká a to i napriek tomu, že časť z nich môže odradiť už tak veľká existujúca konkurencia či vysoká lojalita zákazníkov k nim používaným produktom.
- Sila kupujúcich – Na tomto trhu vystupujú zákazníci ako silný prvok. Mnoho produktov na trhu je možné stiahnuť zadarmo a preto je prechod medzi nimi jednoduchý a nízko nákladový. Z toho dôvodu sú predajcovia nútení pre získanie výhody nad konkurenciou poskytovať vysoko kvalitný produkt, prípadne sa musia inovatívnym spôsobom odlíšiť od ostatných.
- Sila dodávateľov – Ide o zanedbateľný prvok. Mnoho vývojárov sa zaoberá pri tvorbe produktu s takmer nulovými zdrojmi a tým pádom majú ich dodávatelia minimálny vplyv na trh.

- Substitúty – Trh má pomerne veľké zastúpenie substitútov. Ide o donedávna masovo rozšírené zariadenia, ktoré fungovali iba ako hudobné prehrávače. Mnoho zákazníkov preferuje rádiá pred vlastným manažovaním prehrávanej hudby. Avšak pomery na trhu hudobných prehrávačov v rámci mobilných aplikácií môžu tieto substitúty ovplyvniť iba minimálne.

3.3.2 Trh hier

Hry sú najšťahovanejší typ aplikácií. Cieľová skupina sú takmer výhradne mladšie generácie. Aplikácie je možné rozdeliť na viacero typov podľa princípu hry. Tie najrozšírenejšie sú logické, akčné, strategické, športové, rôzne simulátory a s nimi mnoho ďalších. Hry sa zároveň líšia námetom, vďaka čomu bude ešte dlhú dobu na trhu priestor na inovatívne a kreatívne nápady hier.

Porterova analýza piatich síl

- Existujúca konkurencia – Konkurencia je obrovská. Pôsobí tu mnoho spoločností a jednotlivcov, pokúšajúcich sa preraziť. V súčasnosti sa dá na trhu nájsť viacero stálych a veľmi silných konkurentov – medzi najznámejšie patrí Angry Birds, Fruit Ninja či Fifa 15. Tento trh má však z pohľadu existujúcej konkurencie dve výhody. Za prvé - novým námetom či princípom hry sa dá pomerne jednoducho získať diferenciačná výhoda. A za druhé je to fakt, že používanie jedného produktu z trhu neznamená vyradenie konkurenta. Bežný konzument, v tomto prípade najskôr dieťa či mladý človek, má na svojom zariadení viacero herných aplikácií, ktorých používanie strieda.
- Vstup novej konkurencie – pravdepodobnosť je veľmi vysoká. Z už uvedených dôvodov nie je náročné vstúpiť na trh. Jedinou bariérou je poplatok zavedený spoločnosťou Google. Hry sú rovnako ako hudobné prehrávače lukratívnou oblasťou v rámci aplikácií, preto je vstup na tento trh pre developerov lákavý.
- Sila kupujúcich – zákazníci sú na tomto trhu opäť silným prvkom. Ich počty sa pohybujú v stovkách miliónov. Informovanosť o produktoch je veľmi vysoká – všetky informácie sú voľne dostupné. O lojalite k istej značke sa síce hovoriť dá

no nejde o významný faktor. Cena za prechod medzi aplikáciami je v rámci platformy Android OS nízka².

- Sila dodávateľov – v prípade že by sme pojednávali o trhu hier v rámci všetkých dnes dostupných platforiem, dalo by sa hovoriť o dodávateľoch ako o prvku schopnom ovplyvniť pomery na trhu. Keďže však ide iba o trh hier pre Android, sú dodávatelia tak ako pri hudobných prehrávačoch pomerne zanedbateľný prvok.
- Substitúty – produkty tohoto trhu je možné nahradiť veľkým množstvom alternatív. Predovšetkým existuje trh herných konzol a trh hier pre osobné počítače. Dá sa očakávať, že zákazník v prípade, že má tú možnosť, uprednostní pred aplikáciou práve hru na zariadení určenom priamo na hry. Hrozba substitútov pre tento trh je preto vysoká.

3.4 Zhodnotenie analýzy

Táto analýza ukázala, že i keď na tomto trhu pôsobí mnoho spoločností a jednotlivcov, stále je na ňom priestor pre vstup nových subjektov a ich produktov. V rámci návrhu vlastných riešení bude nutné na základe získaných informácií vybrať cieľovú skupinu jednak používateľov, a jednak zariadení, pre ktoré bude môj produkt určený. Pri jeho tvorbe budem musieť hľadiť na hrozby a slabé stránky a pokúsim sa ich dopad eliminovať využitím príležitostí a mojich silných stránok.

Po analýze dvoch segmentov trhu som sa rozhodol že predmetom tejto bakalárskej práce bude herná aplikácia, ktorej konkrétny námet a princíp bude rozobraný v rámci kapitoly Vlastný návrh riešenia.

Pre trh herných aplikácií som sa rozhodol z viacerých dôvodov. V prvom rade ide o najst'ahovanejší typ aplikácií. Podstatným faktorom pri rozhodovaní bolo i to, že je omnoho jednoduchšie získať vďaka originálnemu námetu či princípu hry diferenciačnú konkurenčnú výhodu. Zároveň poskytuje tento trh a jeho produkty viac možností na finančné zhodnotenie aplikácie a taktiež väčší priestor na marketing produktu.

² Inak by tomu bolo v prípade prechodu medzi platformami – nutnosť zakúpenia nového zariadenia

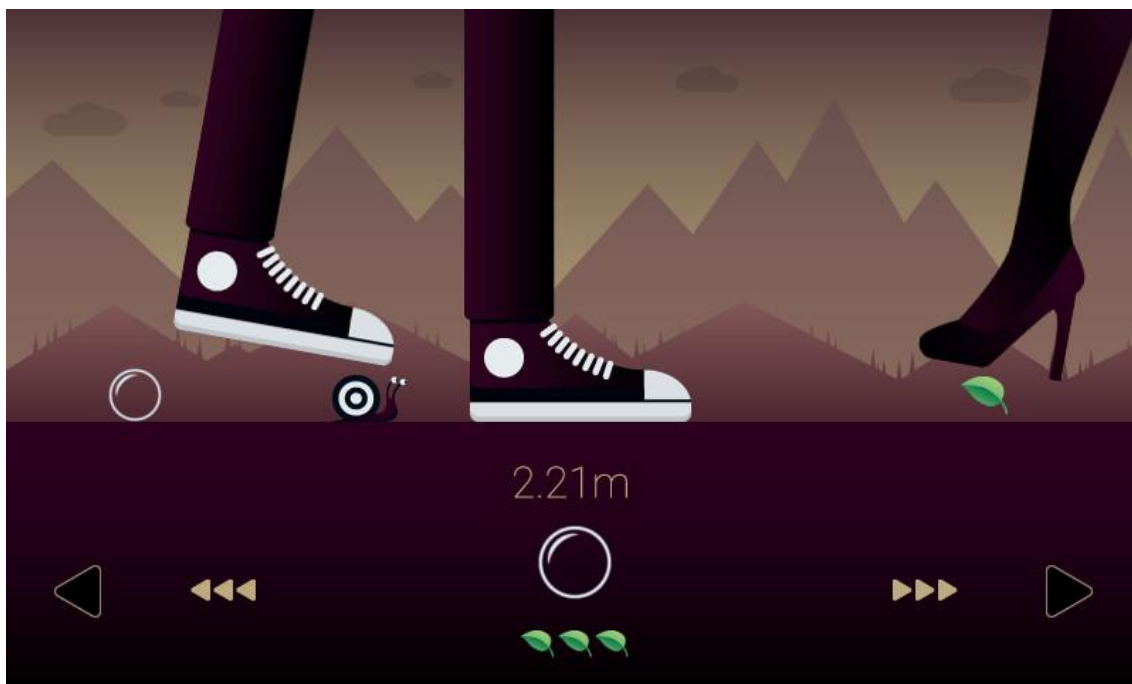
4 VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA

V tejto kapitole rozoberiem konkrétny návrh aplikácie, realizáciu činností a metód, ktoré je nutné vykonať pre jej tvorbu a následne spropagovanie produktu na trhu. Prvá časť bude obsahovať popis aplikácie a jej tvorby – konkrétne pôjde o hernú aplikáciu pre zariadenia s operačným systémom Android. V druhej časti rozoberiem spôsoby propagácie produktu a všetky použité metódy marketingu.

4.1 Popis aplikácie

Pre túto bakalársku prácu som sa rozhodol vytvoriť arkádovú 2D hru s názvom Run Jonah Run. Hlavným princípom hry je ovládanie postavy, v tomto prípade slimáka. Cieľom hráča je vyhýbať sa nohám kráčajúcim po chodníku a nahrať čo najvyššie skóre, t.j. prejsť čo najväčšiu vzdialenosť. Zároveň môže počas hrania zbierať bonusy, ktoré mu môžu dopomôcť k vyššiemu skóre. Súčasťou hry sú reklamy zobrazované v pravidelných intervaloch, fungujúce ako hlavný speňažujúci prvok aplikácie. Hru je možné zadarmo stiahnuť z tejto adresy:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jodabrothers.jonah>



Obrázok č. 8 Príklad obrazovky

4.2 Možnosti vývoja hernej aplikácie

Pre developera hernej aplikácie sa ponúkajú tri základné prístupy k vývoju softwaru.

Prvým prístupom je využitie základných knižníc jazyka a naprogramovanie celej aplikácie vlastnoručne. V tomto prípade ide o najnáročnejší postup. Developer sa musí detailne zoznámiť so všetkými základnými grafickými knižnicami jazyka a celú hru vypracovať sám. To znamená implementovať množstvo potrebných nástrojov nutných k manažovaniu chodu aplikácie, spracovaniu grafickej stránky aplikácie a v neposlednom rade navrhnuť a realizovať celý logický rámec hry – takzvaný engine. Medzi činnosti o ktoré sa musí vývojár pri tomto prístupe vlastnoručne postarať patrí - správa triedy *Activity* na tej najnižšej možnej úrovni, vytvorenie tried pre spracovanie textúr, zvukov a hudby. Ide o jednoznačne najzložitejší prístup skrývajúci mnohé úskalía. Vývojár si musí byť pri zvolení tohto prístupu istý, že má dostatočne veľa času a zdrojov a predovšetkým musí byť dostatočne zručný aby niečo podobné vôbec bol schopný vytvoriť

Druhá možnosť je využitie stredne úrovňových enginov, t.j. rôznych knižníc, ktoré implementujú mnohé základné prvky herných aplikácií. Tieto knižnice obsahujú nástroje pre správu jednotlivých scén aplikácie, pre správu grafických i zvukových zdrojov a samozrejme prvky reprezentujúce jednotlivé objekty hry. V mnohých prípadoch taktiež obsahujú rozšírenia implementujúce základne zákony fyziky, pomocou ktorých sa v rámci hry realizujú pohyby, kontakty a odrazy pohybujúcich sa prvkov. Medzi tieto patrí napríklad mnou použitý open-sourcový engine AndEngine, či Angle, Cocos2D, Rokon a ďalšie

V neposlednom rade je možné využiť niektorú z mnohých vysoko úrovňových platform, vyvinutých externými spoločnosťami, ktoré poskytujú vývojové prostredie prispôbené priamo pre vývoj hier. Tento prístup je najvhodnejší pre profesionálnych developerov a spoločnosti zaoberajúce sa vývojom hier. Toto riešenie poskytuje obrovskú škálu perfektných nástrojov pokrývajúcich všetky aspekty herných softwarov. Najznámejším z tejto kategórie je v dnešnej dobe profesionálny nástroj Unity 3D, ktorý poskytuje komplexný prístup ku všetkým oblastiam vyvíjania herných aplikácií a pýši sa okrem iného aj uplatnením na všetkých dnes fungujúcich platformách.

4.3 Open-sourcový engine AndEngine

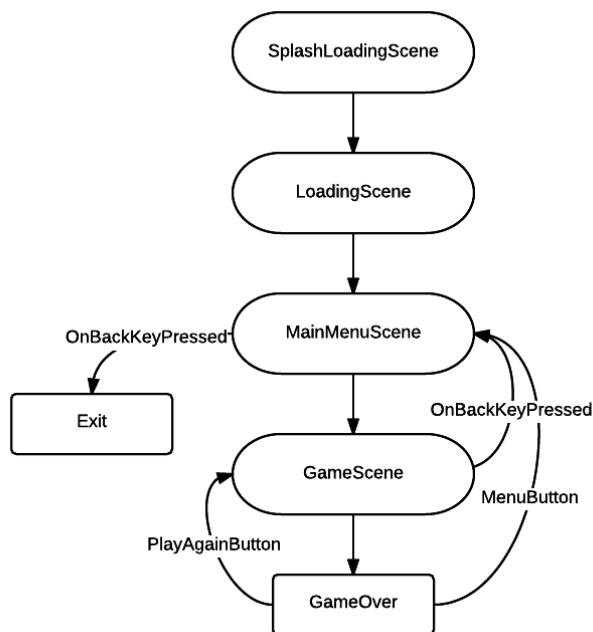
Tento voľne prístupný nástroj poskytuje pomerne široké možnosti na vývoj 2D herných aplikácií pre platformu Android OS. Základnými prvkami sú triedy Scene, ktoré obstarávajú prechod medzi jednotlivými logicky oddelenými scénami. V samotnej hre sú využívané prvky reprezentujúce jednotlivé objekty hry. Medzi ne patrí predovšetkým všeobecná trieda Entity, a jej konkrétnejšie implementácie Sprite, AnimatedSprite a ďalšie. Na základe týchto objektov sa dá vyskladať takmer akákoľvek 2D herná aplikácia. Pre zložitejšie funkcie je možné využiť množstvo rozšírení vytvorených fanúšikmi tohto enginu. Ja som pri tvorbe mojej hernej aplikácie využil triedu ParallaxLayer, spracovávajúcu plynulo pohybujúce sa pozadie a rozšírenie PixelPerfectCollisionExtension, pomocou ktorého som vyhodnocoval kontakt medzi hráčovou postavou, nohami a bonusmi. Samozrejmosťou sú ďalej triedy zaoberajúce sa spracovaním vstupov a rôznych informačných výstupov, t.j. triedy a ich objekty tvoriace takzvaný HUD.

4.4 Logický rámec aplikácie

Hra sa skladá z troch logických vrstiev. Tá najdôležitejšia je tvorená simulátorom samotnej hry, t.j. simulátormi slimáka, nôh, prostredia a zbierateľných bonusov. Okrem nej hra obsahuje i vrstvu tvorenú užívateľským rozhraním. Tá obsahuje ovládateľné prvky, či už tlačidlá menu, ovládacie prvky priamo v hre, tlačidlá umožňujúce zdieľanie skóre a odkazu na hru na sociálnych sieťach, alebo odkazy na stránku aplikácie na samotnom Google Play poskytujúce možnosť ohodnotiť hru. Posledná logická vrstva je tvorená takzvanými manažérskymi triedami. Tieto sa starajú v prvom rade o zdroje potrebné pre chod hry, t.j. obstarávanie textúr a zvukov. Okrem toho sa ich pomocou obsluhujú jednotlivé scény z ktorých sa hra skladá – úvodná obrazovka, hlavné menu a obrazovka samotnej hry.

4.4.1 Manažér scén

Najvyššia logická vrstva aplikácie je vrstva takzvaných scén. Túto vrstvu obstaráva trieda *SceneManager*. Mnou vyvinutá aplikácia obsahuje štyri základné scény : *SplashLoadingScene*, *LoadingScene*, *MainMenuScene* a *GameScene*. Prechod medzi scénami zobrazuje Obrázok č. 9.



Obrázok č. 9 Manažér scén

SplashLoadingScene – počas tejto scény prebieha načítanie zdrojov pre úvodnú obrazovku. Jej trvanie je v rádo stotínach sekundy, ihneď po nej nasleduje úvodná obrazovka.

LoadingScene – táto scéna plní úlohu úvodnej obrazovky. Zobrazuje sa počas nej firemné logo a úvodný obrázok. V pozadí počas úvodnej obrazovky prebieha načítavanie všetkých zdrojov – textúr, fontov, hudby a zvukov. Pre načítavanie a prístup k zdrojom je využívaná jedna z najpodstatnejších a najrozsiahlejších tried - *ResourcesManager*.

MainMenuScene – prvá scéna v ktorej je vyžadovaný input od užívateľa. Scéna poskytuje možnosť spustenia hry, výberu obtiažností a farebnej témy hry.

GameScene – najdôležitejšia scéna hry. Počas nej sa realizuje simulátor samotnej hry.

4.4.2 Manažér zdrojov

Pre potreby aplikácie je nutná manažovať zdroje – textúry, zvuky, hudbu a fonty. Pre túto činnosť slúži trieda *ResourcesManager*. Táto trieda má dve hlavné funkcie. Za prvé sú počas *LoadingScene* zavolané metódy pre načítanie zdrojov do premenných tejto triedy

Prostredníctvom nich je realizovaná druhá najhlavnejšia funkcia tejto triedy - neskorší prístup k zdrojom pre objekty, ktoré to vyžadujú.

Grafické zdroje sú v rámci AndEnginu spracovávané pomocou tried zvaných *TextureRegion* a tieto sú skladané do tried *BitmapTextureAtlas*. *BitmapTextureAtlas* funguje ako akési plátno o veľkosti akú si vývojár zadá pri tvorbe objektu tejto triedy. Do tohto plátna neskôr skladá jednotlivé textúry a premenné typu *TextureRegion* odkazujúce na určitú časť tohto plátna sú neskôr použité ako textúry jednotlivých objektov hry – *Sprite*-ov. S veľkosťami plátna sú v dnešnej dobe mierne problémy – grafické zdroje aplikácie je nutné rozdeliť do viacerých *BitmapTextureAtlas*-ov, pretože staršie zariadenia nezvládajú textúry väčšie než 1024*1024 pixelov. Na toto je nutné myslieť v prípade, že má developer v pláne rozšíriť cieľovú skupinu zariadení aj o staršie zariadenia.

4.4.3 Herná scéna a jej stavebné prvky

Trieda *GameScene* funguje ako hlavný manažér herného simulátora. Jej súčasťou je okrem iného takzvaný HUD, zložený s aktívnych tlačidiel ovládajúcich pohyb postavy a aktivujúcich bonusy, a z prvku zobrazujúceho prejdenú vzdialenosť. Okrem nich obsahuje všetky objekty hry a manažuje komunikáciu jednak medzi objektami samotnými a jednak medzi prvkami HUD a objektami hry. Po zaregistrovaní kontaktu medzi nohou a hráčovou postavou, zobrazuje táto trieda takzvanú *GameOver* obrazovku, v ktorej môže hráč zvoliť návrat do menu, opätovné spustenie hry, zdieľanie nahratého skóre na sociálnych sieťach či kliknutie na odkaz na platenú verziu aplikácie bez reklám.

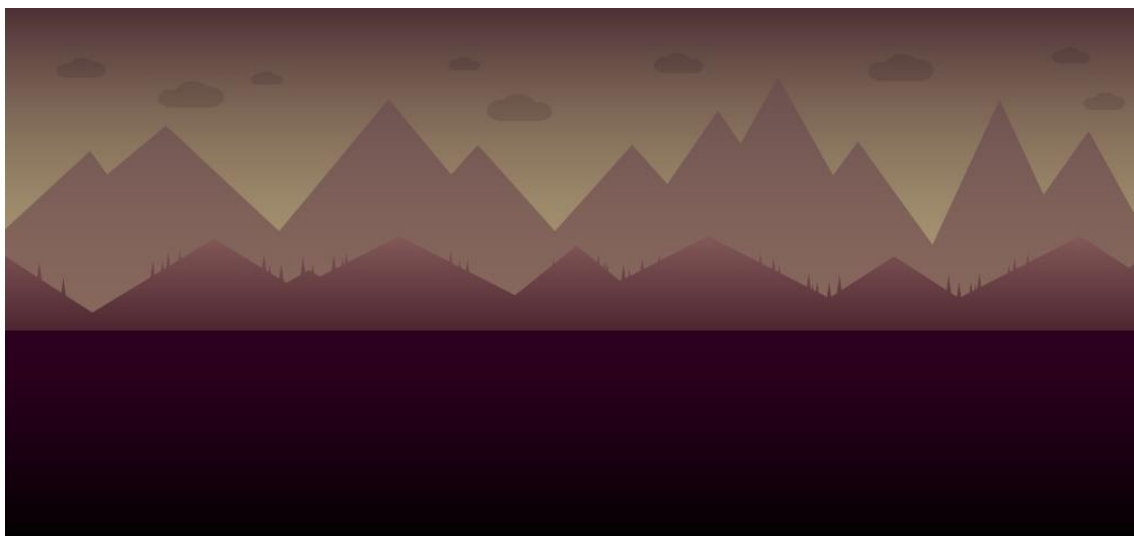
Najdôležitejšou metódou tejto triedy je *onManagedUpdate*. Táto metóda je enginom hry, ktorý je implementovaný v rámci knižníc *AndEngine*, volaná približne 60 krát za sekundu. Dochádza počas nej k niekoľkým kontrolám podstatných situácií a k spracovaniu viacerých dôležitým udalostí:

- Kontrola prejdenej vzdialenosti. Pri určitých míľnikoch dochádza k zvýšeniu obtiažnosti v záujme udržania náročnosti hry na síce hrateľnej úrovni, no zároveň takej aby dodávala hre určitú výzvu. Pri zvýšení obtiažnosti dochádza taktiež k aktivovaniu takzvaných *Achievements* – prvkov dodávajúcich hráčovi motiváciu k pokračovaniu v hre.
- Spracovanie vstupu od hráča. Trieda *GameScene* podľa posledných stlačených tlačidiel nastavuje pohyb objektu reprezentujúceho hráčovú postavu.

- Vytvorenie nového objektu nôh (človeka). V pravidelných intervaloch, ktorých dĺžku určuje nastavená obtiažnosť, dochádza k vytvoreniu a aktivovaniu nového objektu *Human*, reprezentujúceho dvojicu spárovaných nôh.
- Spracovanie bonusov. Trieda *GameScene* musí vytvárať v určitých intervaloch nové objekty zbierateľných bonusov a zároveň sa starať o kontrolu kontaktu s hráčovou postavou alebo s nohami.
- Kontakt nôh s hráčom. Primárna funkcia metódy *onManagedUpdate*. Dochádza ku kontrole všetkých aktívnych objektov nôh a ich kontaktu s hráčovou postavou. V prípade, že hráč nemá aktivovaný bonus, nastáva koniec hry a je zobrazená *GameOver* obrazovka.

Herná scéna sa skladá z viacerých objektov. Väčšina z nich funguje na princípe jednoduchých stavových automatov, ukončených väčšinou vonkajšou aktivitou triedy *GameScene* a to vyradením z dátových štruktúr, s ktorými táto trieda pracuje. Všetky objekty obsahujú rovnako ako trieda *GameScene* metódu *onManagedUpdate*, v rámci ktorej sa uskutočňujú kroky definované pre jednotlivé stavy automatu a zároveň dochádza k zmene stavu pri splnení určitých podmienok.

Background – k implementácii tohoto objektu bola využitá trieda *ParallaxLayer*. Ide o plynulo sa pohybujúce pozadie, ktorého pohyb je ukončený až v prípade konca hry.



Obrázok č. 10 Príklad textúry pozadia

Player – objekt reprezentujúci hráčovu postavu. Stavový automat tohto objektu rozhoduje o jeho pohybe. Tento objekt má triedou *GameScene* nastavované maximálne a minimálne hodnoty X-ovej súradnice aby bolo zabránené posunu postavy za objekt nohy. Hodnoty stavového automatu.

- LEFT : Tento stav reprezentuje pohyb slimáka vľavo respektíve jeho zastavenie na najvyššej obtiažnosti. Postava sa v nižších obtiažnostiach hýbe o 1,5 pixela a v najťažšej o 1 pixel vľavo. Pri ľahších obtiažnostiach teda dochádza k optickému posunu postavy doľava oproti zemi a v najťažšej opticky zastaví na mieste. V prípade *Boost* bonusu dojde k posunu o 2,5 pixela vľavo
- RIGHT : Tento stav reprezentuje zrýchlený pohyb slimáka doprava – t.j. akýsi šprint. Nezávisle na obtiažnostiach dochádza k posunu postavy o 2 pixely doprava, prípadne o 4 ak má hráč aktivovaný *Boost* bonus.
- STOP : Implicitný stav. Reálny posun slimáka nenastane, avšak opticky sa oproti zemi pohybuje vpravo.



Obrázok č. 11 Animácia slimáka

Human a *Feet* – objekt reprezentujúci kráčajúce nohy, ktorým sa hráč musí vyhýbať. Objekt *Human* vždy združuje dva objekty triedy *Feet* dokopy. Taktiež v ňom dochádza k samotnému vytvoreniu objektov nôh. Simulácia nohy je spracovaná opäť stavovým automatom. Typ nohy sa delí podľa viacerých kategórií. Nohy majú tri grafické verzie – mužskú, ženskú a vojenskú. Podľa typu nohy sa určuje výška, do ktorej noha vystúpi a tým pádom aj dĺžka kroku. Takisto sa nohy delia podľa strany z ktorej prichádzajú na ľavé a pravé. Simulácia nohy je formou stavového automatu spracovaná nasledovným spôsobom

- ROTATE : Tento stav reprezentuje otáčanie nohy zo stavu v akom stúpala do stavu v akom bude klesať. X-ová súradnica sa mení podľa smeru o konštantu reprezentujúcu rýchlosť nohy. Y-ová súradnica je na svojom maxime a nemení sa. Zároveň dochádza k rotácii nohy o $\pm 0,4$ stupňa v každej iterácii, t.j. pri

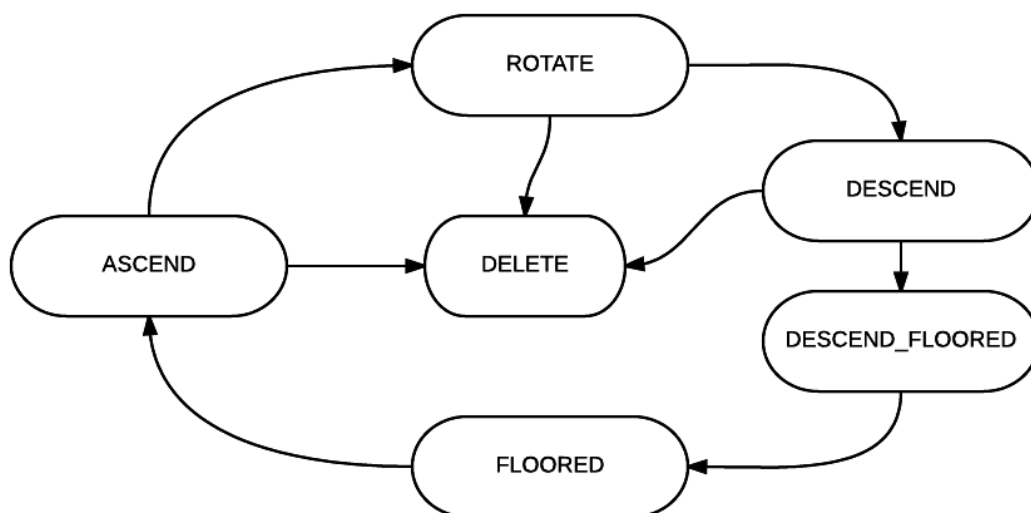
každom zavolaní funkcie *OnManagedUpdate*. V prípade splnenia podmienky uhlu, o aký je noha otočená, dochádza k prechodu do stavu DESCEND

- DESCEND : Tento stav reprezentuje klesanie nohy. X-ová súradnica sa mení podľa smeru o konštantu reprezentujúcu rýchlosť nohy. Y-ová súradnica sa mení o konštantu reprezentujúcu stúpanie/klesanie nohy s príslušným znamienkom. Ide o jeden zo stavov, kedy sa kontakt nohy s postavou hráča vyhodnocuje ako koniec hry. Zároveň sa pomocou Y-ovej súradnice kontroluje dotyk so zemou, pri ktorom dochádza k prechodu do stavu DESCEND_FLOORED.
- DESCEND_FLOORED : Ide o akýsi prechodný stav medzi stavmi DESCEND a FLOORED, v ktorom sa noha správa rovnako ako v stave FLOORED, no na rozdiel od tohto stavu tu kontakt s postavou znamená koniec hry. Nedochádza k zmene X-ovej ani Y-ovej súradnice. K prechodu do stavu FLOORED dochádza v momente keď je noha otočená o ± 8 stupňov. Pri menšom uhle už kontakt s postavou logicky nesmie spôsobiť koniec hry – nejde o „zašliapnutie“ ale o kontakt bočných strán oboch objektov.
- FLOORED : Tento stav reprezentuje nohu položenú na zemi. Nedochádza k zmene X-ovej ani Y-ovej súradnice. Noha postupne rotuje až do stavu kedy je zarovnaná so zemou a v tomto stave čaká až kým sa druhá noha z páru nedostane do stavu FLOORED. Potom dochádza k zmene stredu rotácie z päty na špičku a pokračuje rotácia o $\pm 0,4$ stupňa - päta sa začne dvíhať zo zeme. Pri rotácii o ± 10 stupňov nastane zmena stavu na ASCEND.
- ASCEND : Zrkadlový stav ku stavu DESCEND – reprezentuje stúpajúcu nohu. X-ová súradnica sa mení podľa smeru o konštantu reprezentujúcu rýchlosť nohy. Y-ová súradnica sa mení o konštantu reprezentujúcu stúpanie/klesanie nohy s príslušným znamienkom. Podľa typu nohy potom v prípade dosiahnutia Y-ovej súradnice rovnej konštante reprezentujúcu maximálnu „výšku“ pre daný typ nohy dochádza k prechodu do stavu ROTATE.
- DELETE : Do tohto stavu sa objekt nohy dostane v momente, keď je celý mimo obrazovky. Stav funguje ako kontrolná hodnota, s ktorou pracuje trieda *GameScene*. V prípade, že sú obidva objekty nôh patriace k tomu istému objektu *Human* v stave DELETE, vyradí trieda *GameScene* tento objekt zo svojej dátovej

štruktúry reprezentujúcej aktívne objekty triedy *Human* a tým pádom dochádza k jeho spracovaniu *Garbage Collectorom*.



Obrázok č. 12 Textúry nôh



Obrázok č. 13 Diagram stavového automatu triedy Feet

Bubble a *Shield* – objekty reprezentujúce zbierateľné bonusy. Pozbieranie troch objektov v podobe lístkov aktivuje hráčovi možnosť Boost bonusu – zrýchlenia pohybu do niektorej zo strán. Objekt v podobe bubliny poskytuje hráčovi bonus akéhosi štítu, po ktorého aktivácii nedochádza v prípade kontaktu s nohou ku ukončeniu hry. Tieto objekty stavový automat nevyžadujú, ich tvorbu, zbieranie a odstránenie spravuje trieda *GameScene*.



Obrázok č. 14 Textúra zbierateľných bonusov

Grass – ide o objekt pohybujúcej sa trávy na zemi. Tento prvok plní funkciu akéhosi referenčného bodu, pomocou ktorého hráč vníma pohyb celej obrazovky smerom doľava.



Obrázok č. 15 Textúra trávy

4.4.4 Vedľajšie prvky a speňaženie aplikácie

Mnou vyvinutá aplikácia obsahuje okrem iného triedy a prvky podporujúce predovšetkým propagáciu a marketing produktu. Hráč ma počas *GameOver* obrazovky možnosť zdieľať svoje skóre, a spolu s ním odkaz na stránku aplikácie na Google Play, na svojich sociálnych sieťach – konkrétne na Facebooku a na Twitteri. Pre implementáciu týchto funkcií bol využitý aj súbor knižníc poskytnutých priamo spoločnosťou Facebook – *FacebookSDK*.

Ďalšia významná časť tejto kapitoly bude venovaná spôsobom speňaženia aplikácie. V dnešnej dobe má vývojár niekoľko možností ako monetizovať svoju aplikáciu.

- Reklamy : v súčasnosti je možné využiť služby mnohých externých spoločností sprostredkujúcich reklamy pre mobilné aplikácie. Ide však o prostriedok, ktorý i pri vyšších počtoch zobrazení a kliknutí generuje pomerne malé finančné prostriedky. V závislosti od poskytovateľa sa odmeny za zobrazenie reklám pohybujú rádovo v desiatkach centoch eur pri stovkách zobrazení a desiatkach kliknutí. Spôsoby vyhodnocovania finančnej odmeny za zobrazenie sa taktiež rôznia pre jednotlivých poskytovateľov, no najčastejšie ide o modely CPM a CPC – t.j. zhodnocovanie za každých tisíc zobrazení alebo zhodnocovanie pre každý klik na reklamu. V bežnej praxi potom poskytovateľ používa určitý interný zmiešaný spôsob vyhodnocovania odmeny. Poskytovateľov je na trhu veľa – pre moju bakalársku prácu som odskúšal využitie troch z nich – AdMob, LeadBolt

a AdBuddiz. Prvý z menovaných je poskytovateľ patriaci spoločnosti Google a momentálne ide o najvyužívanější spôsob implementovania reklám do aplikácií. Okrem rozdelenia podľa poskytovateľov sa reklamy pre mobilné aplikácie delia aj podľa formy akú nadobúdajú. Najjednoduchší je takzvaný banner, pri ktorom reklama zaberá určitú časť obrazovky, poväčšine úzky pás zobrazovaný za behu aplikácie. Táto forma však generuje veľmi malé zisky. Ďalšou možnosťou je pri rôznych, logicky vytýčených momentoch v aplikácií, zobrazit' reklamu na celú obrazovku a to buď statickú reklamu, video alebo v poslednej dobe pomerne rozšírený spôsob reklamy – zobrazenie listu aplikácií, ktoré si môže hráč stiahnuť a tým generovať zisk vývojárovi aplikácie. Konkrétne zisky z reklám budú rozobraté v poslednej časti tejto kapitoly – ekonomickom zhodnotení práce.

- Platená aplikácia : samozrejmosťou je možnosť požadovať platbu za stiahnutie aplikácie. V súčasnosti je tento krok však pomerne riskantný a dovoliť si ho môže len developer, ktorý má vyvinutú skutočne kvalitnú a vysoko konkurencieschopnú aplikáciu. V prípade požadovania platby za stiahnutie je nutné počítať s rádovo niekoľkonásobne nižšími počtami stiahnutí. V rámci tejto bakalárskej práce som vytvoril verziu aplikácie, ktorá neobsahuje reklamy – takzvanú AdFree verziu, ktorú možné kúpiť na portáli Google Play za 50 eurocentov.
- In-App Purchase : posledná z možností monetizovania aplikácie, a tá najvyužívanější, je zakomponovanie zakúpiteľných prvkov rozširujúcich diverzitu aplikácie – rôzne textúry postavy, nové nástroje použiteľné v hre, textúry pozadí, nové levely či rôzne bonusy. Tieto prvky sa potom dajú zakúpiť priamo v aplikácií prostredníctvom účtov realizovaných spoločnosťou Google a ich portálom Google Play. V rámci mojej aplikácie som po tejto možnosti nesiahol a to z viacerých dôvodov – tým najpodstatnejším bolo, že jeden z hlavných aspektov hry je jej jednoduchosť a minimalizmus. Rozšírenie o In-App Purchase by túto vlastnosť aplikácie eliminovalo

4.5 Marketing produktu.

Ďalšou významnou časťou tejto bakalárskej práce je marketing a propagácia produktu. Pre marketing mobilnej aplikácie je v súčasnosti možné využiť viacero spôsobov. Takmer stopercentná väčšina týchto metód sa úzko viaže s internetom a reklamnými plochami na

ňom. Prvé dôležité rozdelenie marketingových metód je rozdelenie na platený a neplatený marketing.

V prvom prípade ide o využitie služieb externých spoločností, ktoré sa špecializujú na spropagovanie aplikácie na všetkých možných miestach. Využívajú umiestnenie propagovanej aplikácie na stovkách rôznych trhoch mobilných aplikácií, zaradenie aplikácie do reklamných prvkov rôznych poskytovateľov a mnohé ďalšie spôsoby propagácie. Po umiestnení aplikácie na Google Play som obdržal viacero ponúk od takýchto spoločností, no pre moju bakalársku prácu som platený marketing zamietol hneď na začiatku, a to z dôvodu nedostatočných zdrojov.

Pre developera s malými alebo nulovým zdrojmi uplatniteľnými pri marketingu sa však naskýta niekoľko možností ako spropagovať aplikáciu. Takmer všetky sa nachádzajú na internete. Pre moju bakalárku som vypracoval plán marketingu pozostávajúci z niekoľkých častí – detailne prepracovaný popis hry na portáli Google Play, propagácia na internetových fórach, kontaktovanie stránok venujúcim sa mobilným zariadeniam, mobilným aplikáciám a všetkému okolo nich a kontaktovanie v dnešnej dobe veľmi populárnych Youtube recenzentov.

4.5.1 Stránka aplikácie na Google Play

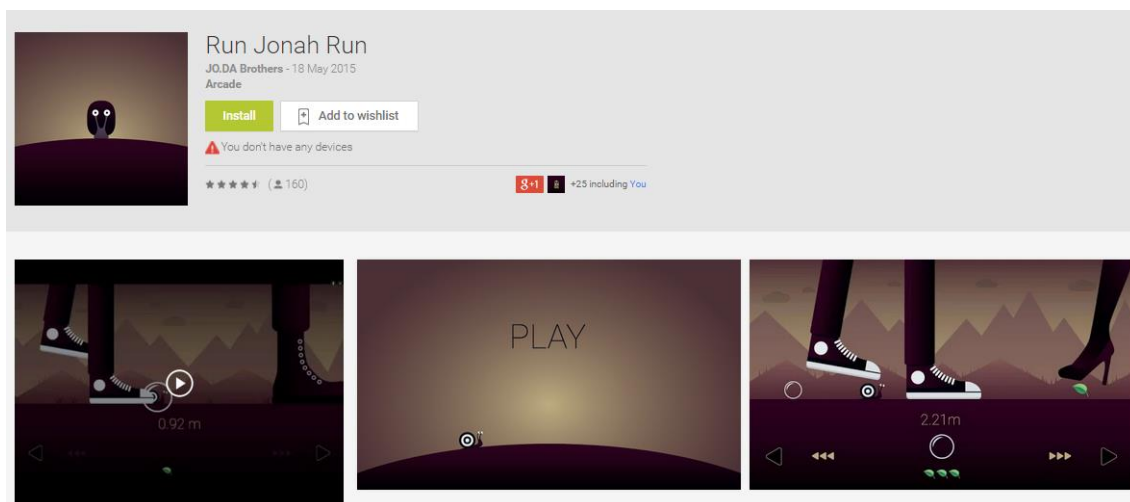
Prvou nevyhnutnosťou pri propagovaní aplikácie je detailne spracovaný popis aplikácie na jej stránke na portáli Google Play. Popis musí obsahovať všetky kľúčové heslá popisujúce aplikáciu a zároveň musí byť napísaný v atraktívnom a modernom štýle, ktorý zaujme potenciálneho zákazníka. V úvode som vytvoril súvislý text s podstatnými informáciami o hre, vysvetľujúcimi princíp hry a jeden motivačný prvok, ktorý by mal zákazníka nabudiť ku stiahnutiu a odskúšaniu hry :

„Run Jonah Run is an addictive running game challenge designed for quick play. Jonah the Snail runs across the screen and with your help, he can avoid being squashed by the ever-threatening feet. It is up to you to take up the challenge and keep the poor little snail alive as long as you can.“

Zvyšok popisu sa skladá z heslovitých výrazov, popisujúcich hlavné pozitíva hry – vyzdvihujem v nich grafický dizajn hry, jej jednoduchosť, adiktívnosť princípu hry.

Druhá časť heslovitých výrazov obsahuje stručný tutoriál, popisujúci základný princíp hrateľnosti hry.

Súčasťou stránky sú taktiež promo obrázky, ukazujúce menu obrazovku, a príklady obrazoviek z hernej scény



Obrázok č. 16 Stránka aplikácie na portáli Google Play

4.5.2 Propagácia na internetových fórach a stránkach

Prvým miestom kde som aplikoval marketing, boli zahraničné internetové fóra venujúce sa mobilným zariadeniam, konkrétne tým s operačným systémom Android. Na tieto fóra som umiestnil príspevok s textom podobným tomu na portáli Google Play, a pripojil som k nemu pár reprezentačných obrázkov. Nevýhoda tejto marketingovej metódy je jej krátke trvanie. Príspevok je pomerne rýchlo zahľtený mnohými novšími príspevkami a jeho obnovovanie je väčšinou fór sledované a zakázané. Zoznam internetových fór na ktorých boli realizovaná propagácia produktu :

- XDA Developers
- Android Central
- Android Forums
- Android PIT
- Android Authority
- Touch Arcade

- AndroidFreeFamesApps
- GameSpot
- Making Money with Android

Táto metóda bola pomerne úspešná – v priebehu pár dní od napísania príspevkov došlo k miernemu nárastu stiahnutí a počet celkových stiahnutí sa dostal na niekoľko stoviek. Toto bol podstatný moment, pretože aplikácia nebola zahltená množstvom nových iných hier na portáli Google Play a začala sa pomaly umiestňovať na nižších priečkach rôznych rebríčkov tohto portálu.

Zároveň som rozoslal propagačné e-maily na kontaktné adresy niekoľkých stránok venujúcich sa recenziám herných aplikácií. Súčasťou e-mailu bolo oslovenie, krátke predstavenie, popis hry a vysvetlenie, že ide o školskú prácu. Konkrétne som kontaktoval stránky a portály :

- Mobogenie
- Gametop
- GameSpot
- Play Mob
- Androiduj
- Hry na Android
- a ďalšie.

4.5.3 Spolupráca s Youtube recenzentmi

V dnešnej dobe, keď je virálny marketing na svojom vrchole je vlastníctvo Youtubového videa nevyhnutnosťou pre úspešný marketing. Z toho dôvodu som oslovil niekoľko desiatok Youtubových recenzentov so žiadosťou o vytvorenie video recenzie pre moju hernú aplikáciu. Od mnohých z nich som dostal odpoveď so stanovenou cenou za tvorbu videa, no keďže moje finančné zdroje pre túto bakalársku prácu boli takmer nulové, musel som ich ponuky odmietnuť. Okrem nich, sa však do dnešného dňa ozvalo šesť recenzentov s priemerným počtom fanúšikov, a títo recenziu na moju hru vytvorili. Tieto recenzie je možné zhliadnuť priamo na portáli Youtube, po vyhľadaní názvu mojej aplikácie.

4.6 Zhodnotenie vlastných návrhov

Táto práca sa dá zhodnotiť z dvoch uhlov pohľadu. Jednak zo samotného ekonomického, t.j. finančného pohľadu. V tomto prípade je nutné konštatovať, že nedošlo k veľkým ziskom. A to z viacerých dôvodov. Jediná metóda speňaženia aplikácie bola prostredníctvom reklám. Na veľké zisky týmto spôsobom je však potrebný extrémne vysoký počet používateľov. Ten sa mi nepodarilo dosiahnuť predovšetkým z dôvodu nevyužitia platených metód marketingu. Valná väčšina úspešných hier bola vyvíjaná spoločnosťami s rozpočtom dostačujúcim na pokrytie nákladov na platený marketing. Na rozdiel od mňa mohli využiť propagovanie pomocou reklám umiestňovaných do aplikácií podobných tej mojej, či na mnoho ďalších miest na internete. Napriek tomu však do dnešného dňa zarobila hra dostatok finančných prostriedkov na pokrytie vstupných nákladov, ktorými bolo 25 dolárov pre registráciu developerského účtu na portáli Google Play

Druhý uhol pohľadu na zhodnotenie aplikácie je význam, ktorý má aplikácia pre mňa a pre potenciálne projekty, ktoré by sa v budúcnosti mohli realizovať pod značkou, pod ktorou bola táto hra vyvinutá. Pre mňa osobne má táto aplikácia veľký význam z dvoch dôvodov. V prvom rade išlo o prvý veľký projekt, ktorý som vypracoval a ukázalo sa, že som schopný pracovať dostatočne vytrvalo na to, aby bol podobný projekt dotiahnutý do konca. V druhom rade, a to je pre mňa to najpodstatnejšie z tejto bakalárskej práce – dopad tohto projektu na moju budúcu kariéru môže byť obrovský. Momentálne som pevne rozhodnutý venovať sa vývoju aplikácii pre mobilné platformy, a pre môjho budúceho zamestnávateľa takýto projekt poslúži ako obrovský referenčný bod, podľa ktorého si môže už dopredu overiť moje schopnosti, vyžadované danou pracovnou pozíciou.

ZÁVER

V rámci tejto bakalárskej práce bola vytvorená aplikácia pre zariadenia s operačným systémom Android OS. V prvej časti bola spracovaná analýza trhu, na základe ktorej bol neskôr špecifikovaný, navrhnutý a vytvorený finálny produkt. Hlavným cieľom práce bolo vytvoriť produkt, ktorý sa bude schopný uchytiť na trhu aplikácií. Aplikáciu Run Jonah Run si za prvý mesiac od umiestnenia na portál Google Play stiahlo celkovo 25000 užívateľov, čím bol pre mňa osobne hlavný cieľ práce splnený.

Vedľajším cieľom bolo daný produkt ekonomicky zhodnotiť. Tento cieľ bol splnený len čiastočne, pomocou reklám zobrazovaných v aplikácii sa zo ziskov podarilo uhradiť všetky finančné náklady potrebné pre tvorbu produktu. Aplikácia však i naďalej poskytuje priestor pre finančné zhodnotenie – počas marketingovej fázy som bol kontaktovaný viacerými externými „out-sourcovými“ spoločnosťami, ponúkajúcimi spracovanie a realizáciu marketingového plánu aplikácie ako platenú službu. V prípade využitia platených foriem marketingu, na ktoré som bohužiaľ v rámci bakalárskej práce nemal žiadne zdroje, sa dajú očakávať rádovo vyššie počty stiahnutí a spolu s nimi aj niekoľkonásobne vyššie zisky. Zároveň je možné využiť ďalšie formy speňazenia aplikácie, a to napríklad pomocou takzvaných „In-App Purchase“ – nákupov rozšírení a bonusov prostredníctvom Google Play.

Pre mňa osobne má práca obrovský prínos – išlo o prvý komplexný projekt, na ktorom som pracoval a v budúcnosti budú výsledky a zdrojový kód aplikácie určite využité ako referencie pre potencionálneho zamestnávateľa.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] ZIKMUND, M.. Kde se vzala a k čemu je PEST analýza. *businessvize.cz* [online]. 2010. [cit. 2015-15-05]. Dostupné z: <<http://www.businessvize.cz/planovani/kde-se-vzala-a-k-cemu-je-pest-analyza>>.
- [2] BOUČKOVÁ, J. a kol. *Marketing*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck 2003. 432 s. ISBN 978-80-7179-577-3.
- [3] KAŇOVSKÁ, L. *Základy Marketingu*. Skripta Vysoké Učení Technické v Brně 2009. 124 s. ISBN 978-80-214-3838-5.
- [4] TUTORIALSPPOINT. Software Development Life Cycle. *tutorialspoint.com* [online]. 2015. [cit. 2015-14-05]. Dostupné z: <http://www.tutorialspoint.com/software_engineering/pdf/software_development_life_cycle.pdf>.
- [5] SKLENÁŘ, V. *Softwarové inženýrství* [online]. Skripta Univerzita Palackého v Olomouci 2007. [cit. 2015-16-05]. Dostupné z: <<http://phoenix.inf.upol.cz/esf/ucebni/syspro.pdf>>
- [6] VONDRÁK, I. *Úvod do softwarového inženýrství* [online]. Skripta Technická Univerzita Ostrava 2002. [cit. 2015-16-05]. Dostupné z: <http://vondrak.cs.vsb.cz/download/Uvod_do_softwaroveho_inzenyrstvi.pdf>
- [7] VOGEL, L. Introduction to Java programming. *vogella.com* [online]. 2015. [cit. 2015-17-05]. Dostupné z: <<http://www.vogella.com/tutorials/JavaIntroduction/article.html#javaintroduction>>
- [8] RIVERA, J. Gartner Says Annual Smartphone Sales Surpassed Sales of Feature Phones for the First Time in 2013. *gartner.com* [online]. 2014. [cit. 2015-10-04]. Dostupné z: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/2665715>>
- [9] STATISTA. Cumulative number of apps downloaded from the Google Play Android app store as of July 2013 (in billions). *statista.com* [online]. 2015. [cit. 2015-11-04]. Dostupné z: <<http://www.statista.com/statistics/281106/number-of-android-app-downloads-from-google-play/>>
- [10] IDC. Smartphone OS Market Share. *idc.com* [online]. 2015. [cit. 2015-11-04]. Dostupné z: <<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>>
- [11] STATISTA. Number of available applications in the Google Play Store from December 2009 to February 2015. *statista.com* [online]. 2015. [cit. 2015-11-04].

- Dostupné z: <<http://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>>
- [12] VISIONMOBILE. Developer Economics Q1 2015: State of the Developer Nation. *visionmobile.com* [online]. 2015. [cit. 2015-11-04]. Dostupné z: <<http://www.visionmobile.com/product/developer-economics-q1-2015-state-developer-nation>>
- [13] FIKSU. Fiksu Indexes. *fiksu.com* [online]. 2015. [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <<https://www.fiksu.com/resources/fiksu-indexes>>
- [14] PEW RESEARCH CENTER. Additional Demographic Analysis. *pewinternet.org* [online]. 2012. [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <<http://www.pewinternet.org/2012/11/25/additional-demographic-analysis-2/>>
- [15] BUSINESS OF APPS. iOS extends revenue lead over Android, while Android pushes further ahead in downloads. *businessofapps.com* [online]. 2015. [cit. 2015-18-04]. Dostupné z: <<http://www.businessofapps.com/ios-extends-revenue-lead-over-android-while-android-pushes-further-ahead-in-downloads/>>
- [16] DEVELOPERS ANDROID. Dashboards. *developer.android.com* [online] 2015. [cit. 2015-18-04]. Dostupné z: <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html?utm_source=suzunone>
- [17] RIVERA, J. Gartner Says Sales of Tablets Will Represent Less Than 10 Percent of All Devices in 2014. *gartner.com* [online]. 2014. [cit. 2015-19-04]. Dostupné z: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/2875017>>
- [18] GET CLOUD APPS. Android Market Growth. *getcloudapplications.co.uk* [online]. 2011. [cit. 2015-20-04]. Dostupné z: <<http://www.getcloudapplications.co.uk/android-apps/>>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č. 1 Porterov päťfaktorový model	15
Obrázok č. 2 Počet stiahnutých aplikácií z Google Play 2010-2013	22
Obrázok č. 3 Percentuálne rozdelenie OS podľa počtu predaných zariadení	23
Obrázok č. 4 Vekové rozdelenie vlastníkov smartphonu, ktorý si stiahli aspoň jednu aplikáciu	26
Obrázok č. 5 Rozdelenie zariadení podľa verzie OS	27
Obrázok č. 6 Podiel zariadení na trhu podľa typu a prognóza vývoja	28
Obrázok č. 7 Percentuálne rozdelenie stiahnutí podľa typu aplikácie	30
Obrázok č. 8 Príklad obrazovky	34
Obrázok č. 9 Manažér scén.....	37
Obrázok č. 10 Príklad textúry pozadia.....	39
Obrázok č. 11 Animácia slimáka	40
Obrázok č. 12 Textúry nôh	42
Obrázok č. 13 Diagram stavového automatu triedy Feet.....	42
Obrázok č. 14 Textúra zbierateľných bonusov	43
Obrázok č. 15 Textúra trávy	43
Obrázok č. 16 Stránka aplikácie na portáli Google Play	46

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 Schéma SWOT analýzy	15
Tab. 2 SWOT analýza.....	29